This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

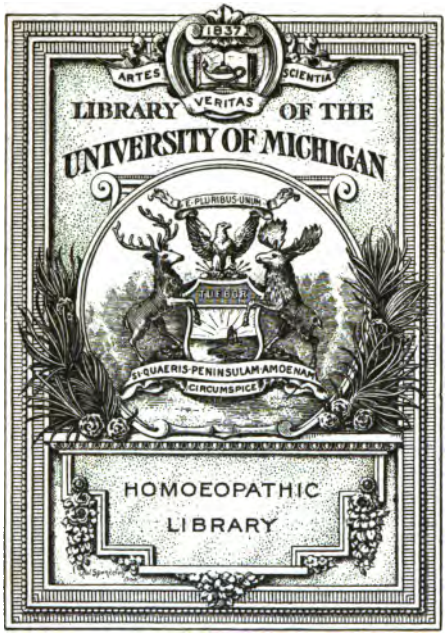
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Homöopath. Centralapotheke
von
Prof. Dr. Mauch, Göppingen.



H615.2
D92

Mikroskopische und anderweitige

Beobachtungen und Untersuchungen.

Mikroskopische und anderweitige

Beobachtungen und Untersuchungen

zum Nachweis der

Löslichkeit von Metallen und andern harten Körpern

hauptsächlich in den

Verdünnungen aus homöopathischen Verreibungen

von

Dr. med. O. Buchmann,
practischem Arzte zu Alvensleben.

Gekrönte Preisschrift.

Eine Festgabe des homöopathischen Centralvereins Deutschlands

für den

internationalen homöopathischen Congress in London

im Jahre 1881.

LEIPZIG, 1881.
Commissionsverlag von Baumgärtner's Buchhandlung.

Ich behaupte, dass wo immer die Männer der Wissenschäft irgend eines Zeitalters die Thatsachen der Forscher aus a priori Gründen geläugnet haben, dieselben immer im Unrecht gewesen sind.

A. R. Wallace.

Vorrede.

Simile, simplex und minimum bilden den Dreifuss, auf dem die Homöopathie thront, die drei Glaubensartikel einer Erfahrungsheillehre, an denen die Anwälte einer schwankenden Wissenschaft, die oft heute das anerkennt, was sie gestern verworfen, und die gegenwärtig Manches für falsch erklärt, was ihr lange Zeit als Errungenschaft gegolten hat, vergeblich zu rütteln versucht haben.

Wir conservative Homöopathen beugen uns nicht der Autorität einer Wissenschaft, von der selbst aus der neuesten Zeit eclatante Beweise ihrer Irrthümer vorliegen. Sie ist nicht unsre Herrin, sondern unsre Dienerin, deren veränderlichem Belieben wir unsre unveränderlichen Fundamentalsätze nicht preisgeben wollen; die im Gegentheil uns dazu dient, dieselben für solche immer klarer zu legen, denen sie noch in mystisches Dunkel gehüllt erscheinen.

Jene Anwälte, nicht unter unsern Gegnern, sondern unter den Vertretern der Homöopathie sind es, die Unverstandenes negirend und mit Wissenschaftlichkeit sich brüstend Hahnemann's Erfahrungen zu verdächtigen streben, die der Ausbreitung der Homöopathie mehr geschadet haben, als unsre Gegner, welche auf die Anschauungen jener sich berufend, weit davon entfernt sind, die ersehnten vermeintlichen Trümmer noch als festes Gebäude anzusehen, wie ehedem.

Die Pflicht der Dankbarkeit für die herrlichen Erfolge, die wir durch das Festhalten an den Fundamentalsätzen der Homöopathie errungen haben, gegen den Entdecker und Begründer derselben gebietet uns, diesen Anwälten, wo sie immer ihre Stimme gegen einen dieser Sätze erheben mit aller Energie, mit schlagenden Beweisen ihres Unrechts entgegen zu treten, wie sie die methodologische Forschung verlangt.

Den Nutzen solcher Einwürfe dürfen wir uns jedoch auch nicht verhehlen, weil durch wiederholte Untersuchungen gewisse Punkte aufgehellt werden können, die geeignet sind, auch den Gegnern der Homöopathie die Augen zu öffnen, so dass sie deren Vorzüge zu erkennen vermögen, wenn sie nicht absichtlich ihre Augen dagegen verschliessen.

204781

Einen solchen Nutzen erhoffe ich auch von meinen nachfolgenden Untersuchungen, zu denen ich durch Professor C. Wesselhoeft's mikroskopische gegen das minimum gerichtete Untersuchungen verriebener Metalle und anderer harten, unlöslichen Substanzen veranlasst worden bin.

Dr. Wesselhoeft schliesst aus seinen Untersuchungen:

1) dass die Verkleinerung der Metalle in der ersten Centesimalverreibung ihre Grenze erreicht habe,
2) dass die dritte Centesimalverreibung als die Grenze betrachtet werden müsse, bis zu welcher noch einige Stofftheilchen gelangt sein mögen,
3) dass es unmöglich sei, Verdünnungen aus solchen Verreibungen zu bereiten.

Herr Professor Wesselhoeft meint nun zwar, es würden hiernach ganz einfache Aenderungen der Pharmacologie genügen, und es sei gar nicht nöthig, das ganze Gebäude der Arzneimittellehre einzureissen, als wenn nicht unsre übrigen mineralischen Polychrestmittel ausser den von Wesselhoeft untersuchten Stoffen, deren Löslichkeit in Wasser die Chemiker gleichfalls in Abrede stellen, wie Sulphur, Calcarea carbonica, Alumina, Antimon. crudum, Magnesia carbonica, Graphit, Platina, Stannum, Zincum metallicum etc. gleichfalls in Verdünnungen unwirksam sein müssten.

Unsre Gegner hätten vollkommen Recht, darin das Eingeständniss zu sehen, dass nicht nur unsere Arzneimittellehre, sondern auch unsre sämmtlichen Heilerfolge auf Täuschung beruhen, da wir gerade uns rühmen, mit Verdünnungen *solcher* Substanzen, auf Grund *solcher* Prüfungen Heilungen von Krankheiten erzielt zu haben, die den allopathischen Aerzten bisher als unheilbar gegolten haben, Erfolge, denen die Homöopathie ihr Ansehen und ihre Ausbreitung verdankt, die fort und fort noch alte, erfahrene Practiker in Erstaunen versetzen.

Und wegen eines solchen Versuchs, hundertfach bestätigte Erfahrungen und Thatsachen in Abrede zu stellen, die jeder mit Leichtigkeit erproben kann, auf Grund von oberflächlichen Untersuchungen, die die Frage der Löslichkeit in der vierten Verdünnung überhaupt gar nicht zur Entscheidung bringen können, hat ein homöopathischer Anwalt der Wissenschaft Herrn Professer C. Wesselhoeft und sein Vaterland America mit wahrhaft seltner Freude und Genugthuung zu einer solchen echt wissenschaftlichen Geist athmenden Leistung ersten Ranges, wie er sie von jeher verlangt hat, beglückwünscht!

Audiatur et altera pars!

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

I. Ueber Dr. Wesselhoeft's mikroskopische Untersuchungen etc. 1
(Aus Nr. 10 und 11, Band 98 der allgem. hom. Zeitung.)
(Unpassende Präparate. Verunreinigungen in Kohle- und Goldverreibungen. Abreibung von Metalltheilchen.)

II. Ueber Wesselhoeft's Erläuterungen in Nr. 24 und 25 d. Z. 5
(Grösse der Theilchen. Wesselhoeft's Logik. Auswaschung der Verreibungen.)

III. Mikroskopische Untersuchungen homöopathischer Verreibungen von Metallen und andern harten Stoffen 7
A. Aurum metallicum 7
B. Carbo vegetabilis 23
C. Cuprum metallicum 33
D. Plumbum metallicum 38
E. Mercurius vivus 41
F. Ferrum metallicum 45
G. Silicea 46
H. Nachtrag: Aurum phosphoro praecipitatum 50

IV. Erwiderungen auf Dr. Wesselhoeft's Einwürfe gegen vorstehende Beobachtungen und Untersuchungen unter dem Titel: „Der heutige Stand der Verreibungsfrage".
(Band 101 der allgem. hom. Zeitung) 55
1) Allgemeine Einwendungen v. Professor Wesselhoeft 55
a. gegen den Vorwurf zu schwacher Vergrösserungen . . . 55
b. gegen die Vernachlässigung der Anwendung durchfallenden Lichts. (Verdächtigung der Verreibungen.) 56
c. gegen die Durchsichtigkeit der Stofftheilchen 57
d. gegen richtige Einstellung der Objecte 58
e. gegen die Abbildungen 59
f. gegen die Herstellungsweise der Präparate 60
2) Besondere Einwürfe Wesselhoeft's gegen die Beobachtungen.
a. von Gold 61
(Fortgesetzte Verreibung verdunkelt. — Vergleichung verschiedener Präparate. — Faraday's Flüssigkeit. — Feinere Vertheilung

Seite

durch fortgesetzte Verreibung. — Unmessbarkeit kleinster Theilchen. — Problematische Objecte. — Durchsichtigkeit ohne Mikroskop.)

b. von Kohle 64
(Wesselhoeft's Vergleichung mit Pleurosigma angulatum.)

c. von Kupfer 65
(Wesselhoeft's Vergleichung mit Probeobjecten.)

d. von Blei 66
(Wesselhoefts oberflächliche Untersuchung. — Grenze der Zertheilung nach fünf Minuten dauernder Verreibung. — Gegenbeweis ohne Mikroskop.)

e. von Eisen 67
Wesselhoeft's Controlpräparate.)

f. von Quecksilber 67
(Wesselhoeft's ungenügende Untersuchung. — Wesselhoeft's Messungen bei fünfzigfacher Vergrösserung. — Dr. Jones Urtheil. — Messungen entscheiden nicht die Löslichkeit. — Dr. Edward Smith's Untersuchungen. — Lösungsprocess.)

g. von Kieselsäure 69
(Klärung der Lösung durch Alkohol. — Wesselhoeft's Widersprüche und Irrthümer. — Verkittung des Deckgläschens. — Molecularbewegung. — Wesselhoeft's Entstellungen. — Wesselhoeft's ungeeignetes Präparat. — Wesselhoeft's Sporen und Kugelbacterien.)

3) Ueber Wesselhoefts Untersuchungen von destillirtem Wasser, Alkohol und Glas 72

4) Ueber Wesselhoeft's Schlussbemerkungen 73
(Dauerhaftigkeit der Diatomaceen. — Grenze der mechanischen Zerkleinerung. — Abreibung durch Milchzucker.)

V. Vortrag in der Morgensitzung des homöopathischen Centralvereins in Hannover am 10. August 1879 75

VI. Mikroskopische Untersuchungen von Verdünnungen unbekannter Stoffe 79

VII. Chemische Untersuchung der Lösungen aus Verreibungen von Ferrum und Cuprum metallicum 80

VIII. Physiologische Prüfungen eines Aufgusses von Wasser auf Goldstücke 81

IX. Ueber Wesselhoeft's explanatory remarks concerning triturations.
(The British Journal of Homoeopathy. April, 1881. S. 111—117.) 88

I. Ueber Dr. Wesselhoeft's mikroskopische Untersuchungen verriebener Metalle etc.

Es wird dem geneigten Leser, der die Wesselhoeft'sche Schrift nicht gelesen hat, doch aus dem ausführlichen Referate des Herrn Herausgebers der „A. H. Z." Bd. 98. Nr. 10 u. 11 erinnerlich sein, dass Dr. Wesselhoeft den Muth gehabt hat, aus seinen Untersuchungen den Schluss zu ziehen, dass die aus der dritten Verreibung mehrer Metalle, der Kohle und der Kieselerde bereiteten Verdünnungen keine Stofftheile der Metalle etc. enthalten, also unwirksam seien, dass er den Muth gehabt hat, tausendfältige Erfahrungen über die Heilwirkung von Verdünnungen dieser Stoffe in Abrede zu stellen; und doch hätte er besser gethan, sich die Sache reiflicher zu überlegen, ob ein Irrthum auf seiner Seite ausgeschlossen sei, und den Rath Anderer einzuholen, die mehr von der Sache verstehen.

Es wird mir nicht schwer fallen, den geneigten Leser durch seine eigenen Untersuchungen, die er auf der Stelle ohne Mikroskop mit Leichtigkeit anstellen kann, von der Unbrauchbarkeit der mühevollen Wesselhoeft'schen mikroskopischen Untersuchungen für die daraus gezogenen Schlüsse zu überzeugen, um einmal wieder den Versuch, den Vater Hahnemann eines Irrthums in seiner Lehre zu zeihen, zu Schanden zu machen.

Zunächst mögen hier einige Bemerkungen über die Wesselhoeft'schen Untersuchungen Platz finden: Mayrhofer hat vor der Untersuchung der Trituren mit Milchzucker zunächst diesen und dann auch das destillirte Wasser und den Spiritus auf etwaige Verunreinigungen untersucht und im Jahre 1844 ein Plössel'sches Mikroskop zu diesen Untersuchungen benutzt, das damals für 100- bis 300fache Vergrösserungen vollkommen ausreichend gewesen ist, was mir jeder bestätigen wird, der schon damals mikroskopische Untersuchungen angestellt hat. Mayrhofer hat die mikroskopischen Untersuchungen oft wiederholt, um optische und mechanische Täuschungen möglichst zu vermeiden.

Wesselhoeft betrachtet den Milchzucker als den höchsten Feind bei seinen Untersuchungen; er sagt uns jedoch nicht, dass er ihn für sich allein auf seine Reinheit mikroskopisch untersucht habe, was wohl schwerlich geschehen ist, sonst würde er zu den zu untersuchenden Trituren keinen verunreinigten Milchzucker genommen ha-

ben, was doch nach seiner Angabe der Fall gewesen ist, da er mehrfach anführt, wie schwierig es gewesen sei, solche Verunreinigungen von Metalltheilchen zu unterscheiden.

Es wird auch dem mit mikroskopischen Untersuchungen nicht vertrauten Arzte einleuchtend sein, dass Trituren mit ungereinigtem Milchzucker zu denselben nicht brauchbar sind, um daraus Schlüsse auf die Theilbarkeit der damit verriebenen Stoffe zu ziehen.

Zweitens klagt Wesselhoeft über die Störung bei den mikroskopischen Untersuchungen der Metalle durch kleine Milchzuckerkrystalle, und hat dieselben deshalb vor der Untersuchung durch einen Waschungs- und Schlemmungsprocess zu entfernen gesucht, wobei er eingesteht, auch Metalltheilchen eingebüsst zu haben. Es ist ihm die Entfernung dieser Krystalle selbst nach 30maliger Wiederholung des Processes nicht ganz gelungen. — Es ist kaum glaublich, dass nach 30maliger Auswaschung des Metallrückstandes der Lösung einer Verreibung, nachdem 30mal das gebrauchte Wasser durch Pipette und Löschpapier entfernt und durch reines Wasser behufs neuer Schlemmung ersetzt ist, ein in Wasser so leicht löslicher Körper, wie Milchzucker sich in der dreissigsten Verdünnung des im Metallrückstande verbleibenden Wassers noch ungelöst vorfinden sollte; es ist aber anzunehmen, dass die feinsten Metalltheilchen durch diesen Process zugleich so gründlich entfernt sind, dass es schwer halten möchte, sie mit dem Mikroskop noch herauszufinden.

Drittens macht Wesselhoeft aus dem Satze: „Alles, was glänzt, ist Gold" den Trugschluss: „Alles, was nicht glänzt, ist kein Gold", denn er betrachtet den Glanz als Kriterium, um Irrthümern vorzubeugen.

Wenn nun aber die Metalltheilchen kleiner als $^1/_{3000}$ Mm. ihren Metallglanz verlieren sollten, was dann? Doch davon weiter unten.

Viertens ist von Wesselhoeft als sehr brauchbares Mittel für diese Untersuchungen weisses Fliesspapier empfohlen, weil er durch Filtration der Lösung durch dasselbe den Milchzucker leicht loswerden kann. Ja, die vermeintlichen Milchzuckerkrystalle wird man schon los, aber die feinsten Metalltheilchen wird man jedenfalls auch los, so dass es kein Wunder ist, wenn sich unter dem Mikroskop, nachdem das Papier mit Canadabalsam durchsichtig gemacht ist, die grösseren Metalltheilchen, welche mit dem Wasser durch die Maschen des Fliesspapieres nicht haben dringen können, bei auffallendem Lichte im schönsten Metallglanze präsentiren.

Auf die Wesselhoeft'schen Untersuchungen der beiden ersten Körper, deren Verreibungen derselbe unter das Mikroskop gebracht hat, will ich etwas näher eingehen.

1) Die Holzkohle.

Bei der Untersuchung der ersten Centesimalverreibung beschreibt Dr. Wesselhoeft die Kohlentheilchen als zuerst weisslich glänzend bei auffallendem Lichte in der Grösse von $^1/_{40}$ bis $^1/_{1200}$ Mm., ohne der Beimischung des Milchzuckers zu erwähnen.

In der zweiten Centesimalverreibung haben die Kohlentheilchen eine Grösse von $^1/_{300}$ bis $^1/_{1200}$ Mm. Ausserdem sah er auf dem Filter schwärzliche Beimischungen, welche von den Kohlentheilchen sich durch ihre Ecken und glatte, mattglänzende Bruchflächen unterschieden. Er giebt die Grösse dieser sogenannten Beimischungen nicht an, und sie unterscheiden sich von den Kohlenstückchen nach seiner Angabe nur durch mattglänzende Flächen, von den weissglänzenden der Kohlentheilchen. Anstatt der scharfen Kanten dieser haben jene Ecken.

Bei der dritten Centesimalverreibung haben jene schwarzen Beimischungen ihren Glanz und ihre Ecken verloren, da sie ihm als rundliche, glanzlose Massen erscheinen und die grössten Kohlentheilchen hatten nur noch einen Durchmesser von $^1/_{600}$ Mm.

Ist es nicht höchst wahrscheinlich, dass diese schwärzlichen Beimischungen, deren bei der Untersuchung der Metallverreibungen gar nicht Erwähnung geschieht, Kohlentheilchen gewesen sind, die in der zweiten Verreibung ihren starken Glanz und ihre scharfen Kanten, und in der dritten Verreibung ihre Ecken und ihren Glanz überhaupt eingebüsst haben?

2) Das Gold.

Bei der Untersuchung des Blattgoldes, dessen Zerkleinerung sowohl Mayrhofer als auch Wesselhoeft bei Verreibungen mit Milchzucker nur bis zu $^1/_{400}$ Mm. gelang, haben nach letzterem die Verunreinigungen des Milchzuckers als kleine doch deutlich sichtbare Theilchen Zweifel erregt, ob sie aus Gold oder Anderem bestehen. Wesselhoeft glaubt sie aber vom Gold durch Geduld und Uebung haben unterscheiden zu können, weil sie weiss und von lichtbrechender Kraft sind, während Blattgoldtheilchen von unregelmässiger Gestalt und mattgelbem Metallglanz sind; er bedurfte indessen starker Vergrösserung, verschiedener Spiegelstellung und verschiedener Beleuchtungsarten, um so problematische Körperchen, die oft mehr als $^1/_{3000}$ Mm. messen, von Goldtheilchen zu unterscheiden und seine Zweifel zu lösen.

Es wird auch dem Leser unglaublich erscheinen, dass Beimischungen des Milchzuckers in den Verreibungen der Kohle als schwärzliche Verunreinigungen mit Bruchflächen in der zweiten und ohne Bruchflächen in der dritten Verreibung, die für das Licht nicht durchlassend sind, in den Verreibungen des Blattgoldes als weisse, durchsichtige, lichtbrechende Partikel von kaum $^1/_{3000}$ Mm. Grösse erscheinen.

Ich habe doch starken Verdacht, und der Leser wird denselben theilen, dass diese kaum $^1/_{3000}$ Mm. grossen, weissen, durchsichtigen, das Licht brechenden Partikel feine Goldtheilchen, wie jene undurchsichtigen schwärzlichen Massen feine Kohlentheilchen gewesen sind, da es nicht nachgewiesen ist, dass sich diese Theilchen vor der Verreibung im Milchzucker befunden haben.

Man wende mir nicht ein, dass Goldtheilchen nicht durchsichtig sein können.

Da feines Blattgold durchscheinend ist, indem man grünes Licht durch dasselbe hindurch erkennen kann, so ist es wohl sehr natürlich, wenn feine, davon abgeriebene Theilchen durchsichtig sind.

Weder Mayrhofer noch Wesselhoeft ist es gelungen, in den Verreibungen des Blattgoldes so kleine als Metall erkennbare Theilchen herauszufinden, wie beim gefällten Golde und den übrigen Metallen, so dass Mayrhofer dieselben mit blossen Augen hat erkennen können und Wesselhoeft sie nicht kleiner als ein $^1/_{50}$ Mm. aufgefunden hat. Wir haben keinen Zweifel an der Richtigkeit dieser Beobachtungen, da Blattgold wegen der grossen Zähigkeit des Metalls sich anscheinend bei diesen Verreibungen nicht in kleinere Stücke zertrümmern lässt. Das Gold ist aber ein so weicher Körper, dass sich sehr leicht feine Theilchen von demselben abreiben, worauf ich schon hingewiesen habe.

Weil sich dasselbe so leicht abnutzt, so werden wegen seiner Kostbarkeit Münzen und andere Gegenstände aus Gold mindestens mit $^1/_{24}$ Silber oder Kupfer versetzt, wie es auch beim Silber durch Zusatz von Kupfer geschieht, um diese Metalle gegen Abnutzung mehr zu schützen. Trotzdem werden goldene Ringe durch Reibung an den Fingern, an Handtüchern, an Handschuhen etc. zu dünnen Reifen, an denen etwaige Ciselirungen verschwunden sind, wenn sie lange Zeit getragen sind.

Solche abgeriebene Theilchen lassen sich leicht für das blosse Auge sichtbar machen:

Ich ersuche den geneigten Leser, einen goldenen Ring, oder wenn ein solcher nicht bei der Hand ist, eine Goldkrone, an denen jedenfalls kein Mangel ist, zu fassen, und den Rand davon auf dem Rande dieser auf dem Tische liegenden Zeitung hin und her zu reiben. Je nach dem stärkeren oder schwächeren dabei ausgeübten Drucke wird früher oder später auf dem Papier ein mattgrauer, etwas in's Grünliche spielender Streifen erscheinen.

Selbst durch einen weicheren Gegenstand als Papier vermag man nicht nur feine Goldtheilchen abzureiben, sondern sogar auf andere Gegenstände für das blosse Auge sichtbar zu übertragen.

Um gegen Täuschungen geschützt zu sein, reibe man ein Goldstück mit Seifenwasser ab, spüle es in reinem Wasser und trockne dasselbe mit einem reinen Tuche ab. Man reibe nun die Spitze eines Fingers auf dem unbedruckten Rande dieser Zeitung hin und her, um sich zu überzeugen, dass kein Schmutz sich auf dem Papier abreibt. Hierauf reibe man die Fläche des Goldstücks kräftig mit der Fingerspitze einige Sekunden, so wird man das abgeriebene Gold durch Reiben dieser Fingerspitze auf einer kleinen Stelle dieser Zeitung als mattgrauen Fleck sichtbar machen können.

Wenn sich also durch einige Sekunden dauerndes Reiben mit der weichen Fingerspitze schon mit blossem Auge sichtbare Theilchen von Gold abreiben lassen, so unterliegt es wohl für den Leser keinem Zweifel, dass über 2000 Sekunden lang fortgesetztes Reiben des weicheren Blattgoldes mit dreimaligem Zusatz von scharfem

Milchzucker, wobei Gold und Milchzucker unaufhörlich unter dem Druck der Keule umhergewälzt werden, unzählige Goldtheilchen abreiben muss, die allerdings nicht so gross sind, dass sie bei auffallendem Lichte glänzend erscheinen, was dem Dr. Wesselhoeft als Kriterium für Goldtheilchen erscheint. Sie glänzen ja auch nicht auf Papier übertragen, wie sich der Leser überzeugt hat. Glänzende Goldtheilchen können wir aber auch für unsere Verdünnungen nicht brauchen, da sie sich nicht in Weingeist und Wasser lösen. Lösliche Goldtheilchen haben in den Verdünnungen den Aggregatzustand der Flüssigkeit angenommen, indem sie in eine Molecularverbindung mit derselben getreten sind, durch welche sie für die stärksten Vergrösserungen unsichtbar geworden sind. Dass die Goldplättchen eine starke Reibung erlitten haben, sieht man an der Schilderung Mayrhofer's, der die Goldplättchen in den Verreibungen als zusammengerollt und in Fäden gezogen beschreibt. Dass der Dr. Wesselhoeft die Goldplättchen in den Verreibungen meist flach und nur gerunzelt gesehen hat, liegt nicht, wie derselbe meint, in der Unvollkommenheit der Plössel'schen Objective oder in der starken Vergrösserung derselben, sondern in dem stärkeren Drucke der Hand auf die Keule bei der Verreibung.

Was ich vom Golde gesagt habe, gilt auch für die übrigen Metalle, und wird den Leser überzeugt haben, dass Wesselhoeft's Behauptung, die Verdünnungen aus der dritten Verreibung der Metalle können keine Metalllösung enthalten, vollständig unbegründet ist.

Mit welchem Scharfsinn Hahnemann gerade *drei* Verreibungen vorgeschrieben hat, ist mir bei der dritten Decimalverreibung der Holzkohle recht klar geworden. Nachdem ich bei derselben eine halbe Stunde gearbeitet hatte, entwickelte sich plötzlich aus der Reibschale ein starker Geruch, wie ihn ein Becken mit glühenden Holzkohlen verbreitet, ein Zeichen, dass sich durch die feine Zertheilung schon Kohlentheilchen in Gas umgewandelt hatten, ein sicherer Beweis für ihre Löslichkeit in Wasser und Alkohol.

Mikroskopische Untersuchungen werde ich später bringen, sobald es meine Zeit erlaubt.

II. Ueber Wesselhoeft's Erläuterungen in Nr. 24 und 25 Band 98 der allgemeinen homöopathischen Zeitung.

Herr Dr. Wesselhoeft hat zur vorstehenden Kritik seiner mikroskopischen Untersuchungen Erläuterungen gegeben, die ich, soweit sie meine Kritik betreffen, anführen und besprechen will:

1. Wesselhoeft giebt von vorn herein zu, dass sich viele seiner Beobachtungen durch mikroskopische Nachprüfungen als unbegründet erweisen mögen.

Er ist also seiner Sache nicht gewiss, gesteht auch in seinen Erläuterungen selbst ein, dass er die Masse der kleinsten Blattgoldtheilchen zu hoch angegeben habe, und stützt sich doch auf seine Messungen, um die Unlöslichkeit der von ihm untersuchten Stoffe zu beweisen.

2. Wesselhoeft stellt die Behauptung auf, dass durch Hahnemann's Verreibungsmethode eine Zerkleinerung von $^1/_{1800}$ bis $^1/_{4000}$ Mm. sich gar nicht erreichen lasse. Dazu gehören nach ihm andere technische Mittel, denen gegenüber Hahnemanns Methode gänzlich unzureichend sei.

Wir werden späterhin sehen, dass Professor Wesselhoeft sich gezwungen gesehen hat, diese Behauptung auch für andere Stoffe als Gold zu widerrufen.

3. Wesselhoeft giebt zu, dass beim Auswaschen der Verreibungen viele der kleinsten Metalltheilchen verloren gehen. — Die kleinsten gehen wohl sämmtlich verloren, nachdem das Auswaschen von einem Gran einer Verreibung 25 bis 30 Mal, jedesmal mit frischem destillirtem Wasser vollzogen worden ist, weil sie während des Prozesses im Wasser schwebend bleiben, wie weiter unten gezeigt werden wird. Aus diesem Grunde hat Professor Wesselhoeft die kleinsten Theilchen mikroskopisch gar nicht auffinden können, auch nicht in den Balsampräparaten, die Wesselhoeft zu den zuverlässigsten Mitteln für die Auffindung der kleinsten Theilchen zählt, da ausgewaschene Verreibungen dazu verwendet worden sind.

4. Professor Wesselhoeft sagt in seinen Erläuterungen: „Es kommt bei der Logik auf die Prämissen an". Von seinen Prämissen aus hofft er von dem Mangel an Logik freigesprochen zu werden.

Wesselhoeft's Prämissen sind die Masse der kleinsten Theilchen in den Verreibungen. Er hat sie übersehen, er hat sie fortgewaschen, und hält doch die Schlüsse aus seinen Prämissen aufrecht! Wo bleibt da seine Logik?

5. Ich hatte es für kaum glaublich erklärt, dass Milchzucker nach dreissigmaliger Auswaschung eines Grans einer Verreibung, nach jedesmaliger Erwärmung der neuen Lösung in einem Uhrglase noch zahlreiche Milchzuckerkrystalle ungelöst zurück lassen sollte.

Wesselhoeft erklärt dies dennoch für wahr! Die Entfernung der Milchzuckerkrystalle gehört ihm zu den Unmöglichkeiten! (S. 189.) Wenn wir das Gewicht des Wassers in dem Uhrglase nur auf 18 Gran annehmen wollen, so ist schon dreimal so viel Wasser darin, als zur Lösung eines Grans Milchzucker nöthig ist. Nun hat Wesselhoeft das Wasser überdies erwärmt, wodurch die Löslichkeit befördert wird, da von heissem Wasser schon drei Gran genügen, um einen Gran Milchzucker aufzulösen, wie man in den betreffenden Handbüchern lesen kann. Professor Wesselhoeft hätte also eine Auswaschung gar nicht nöthig gehabt, um die Milchzuckerkrystalle zu entfernen.

Man muss nur dem Milchzucker etwas Zeit lassen, weil er sich nicht so schnell wie Rohrzucker löst.

6. Professor Wesselhoeft giebt zu, dass Gold unter gewissen Umständen das Licht grün durchscheinen lässt.

Wir werden späterhin sehen, dass er diese Eigenschaft des Goldes gänzlich in Abrede stellt.

7. Den Versuch, Gold auf Papier abzureiben, hat Wesselhoeft auch gemacht. Er hat die abgeriebenen Theilchen kleiner gefunden, als in Verreibungen. Später werden wir sehen, dass er Abreibungen von Metallen in den Verreibungen gleichfalls in Abrede stellt.

8. Wesselhoeft hat die Ueberzeugung gewonnen, dass das Umherwälzen der Verreibung mit der Keule im Mörser auch bei angestrengtem Druck eine weit geringere Wirkung hat, als der schleifende Strich auf Papier und sogar auf einer glatten Elfenbeinfläche.

Ich will hier der späteren gründlichen Erörterung dieses Punktes nicht vorgreifen, sondern muss zunächst die Geduld des Lesers in Anspruch nehmen, meine mikroskopischen Beobachtungen und Untersuchungen derselben Arzneimittel, welche Professor Wesselhoeft untersucht hat, mit dessen Untersuchungen zu vergleichen.

III. Mikroskopische Beobachtungen und Untersuchungen homöopathischer Verreibungen von Metallen etc.

A. Aurum metallicum.

Die Untersuchungen wurden bei ungefähr 100-, 300-, 600-, 1200facher Vergrösserung, bei verschiedener Beleuchtung, bei durchfallendem und auffallendem Lichte vorgenommen. Die 600fache mit dem neuen Linsensysteme mit grossem Oeffnungswinkel von Hartnack No. 9, Ocular No. 3, die 1200fache mit demselben Linsensysteme und Ocular No. 4 und bis auf 30 Cm. verlängertem Rohre. Die Messungen bei $^{0}3$ Aurum foliatum wurden unter persönlicher Assistenz des Herrn Dr. Hartnack mit dessen neuem Immersionssystem mit Correction No. 13, mittelst Ocularmikrometer und dem Immersionssystem No. 18, bei 3300facher Linearvergrösserung mittelst des neuen beweglichen Mikrometers gemacht.

1) Mikroskopische Untersuchung des Milchzuckers.

Von dem zu den Marggraf'schen Verreibungen verwandten Milchzucker wurde ein Häufchen von der Grösse einer Linse mit dem vorher mikroskopisch als rein befundenen destillirten Wasser auf dem Objectträger durch Umrühren mit einem Cylindergläschen während Erwärmung über einer Spiritusflamme gelöst, worauf das Deckgläschen aufgelegt wurde.

Unter einigen derartigen Präparaten fanden sich nur hin und wieder bei sorgfältiger Absuchung etwa $^{1}/_{200}$ Mm. im Durchmesser

haltende, bei durchfallendem Lichte schwarze Flecke mit gezackten Rändern, anscheinend Russtheilchen.

Wegen ihrer Seltenheit war nicht anzunehmen, dass diese Beimischungen in Verreibungen des Milchzuckers bei mikroskopischen Untersuchungen störend einwirken würden.

Durch Verdunstung des Wassers um die Kanten des Deckgläschens herum krystallisirte bald nach dem Auflegen des Deckgläschens der Milchzucker an diesen Stellen. Es wurde dadurch zugleich das Deckgläschen fixirt, und die Verdunstung der Milchzuckerlösung unter dem Deckgläschen beschränkt, so dass wegen der theilweise schnelleren, theilweise langsameren Krystallisation alle verschiedenen Formen der mikroskopischen Milchzuckerausscheidungen gesehen werden konnten, wie sie sich auch bei späteren Untersuchungen der Verreibungen darstellen mussten. In einigen Präparaten war die Auflösung des Milchzuckers nicht vollständig gelungen. Er erschien unter dem Mikroskop als Plättchen oder Stückchen mit unregelmässigen Rändern, vollständig durchsichtig, die Stückchen mit schwärzlichem Schatten bei schwächeren Vergrösserungen.

Die neuen Krystallisationen durch Verdunstung des Wassers bildeten bei durchfallendem Licht und hundertfacher Vergrösserung gesehen, da, wo sie schnell erfolgt waren, ein unregelmässig maschiges Gewebe, bald mit schwächeren, bald mit stärkeren schwarzen Umrissen, theils ganz ohne, theils mit schwärzlichen Schatten, an anderen Stellen ein schwärzliches Gekritzel. Als regelmässige Bildungen waren schwärzliche Büschel, den Straussfedern ähnliche, weissliche Bildungen vom Rande des Deckgläschens nach innen verlaufend, und mehr nach der Mitte zu durchsichtige Stäbchen, Dreiecke und verschobene Parallelogramme mit scharf ausgeprägten Umrissen zu sehen.

Bei stärkerer Vergrösserung bis zu 1200 nahmen die schwarzen Schatten allmälig ab: die schwarzen Kritzel erschienen als farblose, durchsichtig, schwach, aber scharf contourirte flache Bandstreifen. Bei 600facher Vergrösserung und darüber tauchten gegen die Mitte des Deckgläschens zu bei 100- bis 300facher Vergrösserung noch unsichtbare Krystallfragmente mit scharf begrenzten, unregelmässigen Umrissen auf. Bei allen angegebenen Vergrösserungen war der Milchzucker in den beschriebenen Formen bei *auffallendem* gewöhnlichen hellen Tageslicht weissglänzend, wie Glassplitter zu erkennen. Bei schwachen Lösungen des Milchzuckers gelang es, durch Verkittung des Deckgläschens die Milchzuckerlösung mehre Tage mit Ausnahme des Randes vom Deckgläschen ganz frei von ungelösten und neu gebildeten Krystallen zu erhalten.

2) Untersuchung der ersten Decimalverreibung von gefälltem Golde.

Diese Verreibung ist schon längst in meinem Besitz und stammt, wenn ich nicht irre, vom Apotheker Peters in Dessau.

Sie hat eine schwach rosenrothe Färbung, und es wurde von derselben ein Präparat ganz in derselben Weise, wie es bei der Untersuchung des Milchzuckers beschrieben ist, gemacht.

Gegen einen dunklen Hintergrund gehalten erschien das Präparat bei auffallendem, gewöhnlichem Tageslicht an einzelnen Stellen schwächer, an andern stärker goldschimmernd.

Bei hundertfacher Vergrösserung und auffallendem Lichte ergab sich das Bild, welches Wesselhoeft davon entwirft und sehr passend mit einem gestirnten Himmel vergleicht, während bei durchfallendem Lichte die Goldtheilchen nur undeutlich als feine Staubtheilchen erscheinen. (S. Abbildung 1.)

Abb. 1.

Bei dreihundertfacher Vergrösserung sieht man bei durchfallendem Lichte die Goldtheilchen wie runde Sandkörnchen und runde Pünktchen von grauer Farbe. Die grösseren Körnchen erscheinen in der Mitte etwas durchscheinend (s. Abbildung 2 a.) stellenweise dicht aneinanderliegend, auch wohl zusammengeballt. (S. Abbildung 2 b).

Abb. 2.

Bei auffallendem Lichte sahen die Goldkörnchen nicht wie die blinkenden Sterne der hundertfachen Vergrösserung, sondern wie glänzende Goldperlen aus. Die kugelförmige Gestalt derselben war deutlich zu erkennen, sowohl bei den einzeln liegenden, als auch bei den gehäuften. Durch die Gestalt und den Goldglanz waren sie von den deutlich splittrigen, weissen, glasglänzenden Milchzuckerstückchen, die sich zuweilen noch vorfanden, zu unterscheiden.

Bei sechshundertfacher Vergrösserung erscheinen die Goldkörnchen bei auffallendem Licht mit mattem Goldglanz perlförmig. Bei günstigem durchfallenden Tageslicht erscheinen die grösseren Perlen, wenn der Focus den oberen Endpunkt des senkrechten Durchmessers trifft, mit scharf begrenztem schwarzen Umriss, wie sie Luftbläschen in Flüssigkeiten unter dem Mikroskope zeigen. Die Fläche des Kreises ist olivengrün durchscheinend. Schraubt man das Object soviel höher, dass der Focus auf den Aequator trifft, so erscheint im Mittelpunkt des Kreises ein schwarzer Punkt, der sich, jemehr man den Focus dem untern Endpunkt des Durchmessers nähert, immer mehr vergrössert, wobei sich der Umriss verschmälert, so dass man, wenn der Focus den untern Pol des Kügelchens erreicht hat, einen schwarzen Kreis in der Mitte mit olivengrün durchschimmernder, nach aussen zart begrenzter Umgebung vor Augen hat. (S. Abbildung 3 a.) Einige von den kleinen Kügelchen waren heller, grün durchscheinend. Ausser diesen heller und dunkler olivengrün durchscheinenden Goldkörnchen waren noch kleinere graue Pünktchen und bei günstiger Beleuchtung durch scharfen Umriss abgegrenzte, bei weiterer Entfernung vom Fenster smaragdgrün glänzende, völlig durchsichtige Körnchen zu sehen, die bei schwächerer Beleuchtung auch olivengrün durchscheinend waren.

Abb. 3.

Wenn man die grün glänzenden durchsichtigen Körnchen dem Focus durch die Mikrometerschraube näherte, so verwandelten sie sich in graue Schattenpunkte und bei noch grösserer Annäherung wieder bei heller Beleuchtung (sonniger, weisswolkiger Himmel), in durchsichtige, hell, aber jetzt in topasartigem Glanze leuchtende Körnchen. (S. Abbildung 3 b.) Bei schwächerem Lichte verschwand bei grösserer Annäherung der graue Punkt ohne den gelben Glanz zu bekommen.

Dass diese stark glänzenden, durchsichtigen Körnchen wirklich Goldkörnchen waren, ergab die Controle bei auffallenden Sonnenstrahlen, wodurch man sie deutlich als goldglänzende Perlen erkennen konnte. Ueberdies unterschieden sie sich von dem Milchzucker dadurch, dass sie nicht eckig waren und bei schwächerem Lichte olivengrün durchscheinend wurden, während Milchzuckerstückchen ihr weisses Licht unter diesen Umständen behielten.

Bei 1200facher Vergrösserung erhielten bei durchfallendem Licht die grössten und mittleren Körnchen ganz das Aussehen der Störeier in frischem Caviar in Beziehung auf Grösse, Farbe und Durchsichtigkeit. Es trat zugleich deutlich hervor, dass der Umriss nicht bei allen Körnchen kreisrund war, sondern zuweilen unregelmässige Ausbiegungen darbot. Einzelnen Körnchen (s. Abbildung 4 b.) ging bei der Auf- und Abbewegung die wechselnde Schattirung ab, während man bei den kugelförmigen zuerst einen schwarzen Punkt in der Mitte sah, der sich bei der Annäherung an den Focus zu einem schwarzen Kreise erweiterte, dann einen Ring bildete, in dem häufig wieder ein schwarzer Punkt erschien, woraus ich schliesse, dass jene *„plattgedrückte“* Körnchen sind.

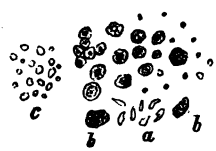


Abb. 4.

Unter den durchsichtigen Körnchen entdeckte ich auch einige Stückchen zwei- bis dreimal so lang als breit mit demselben Glanze wie die rundlichen. Unter diesen waren noch Pünktchen, ebenso klein erscheinend, wie die bei 300- und 600facher Vergrösserung. Eine Verwechselung mit Milchzuckerstückchen oder sonstigen Verunreinigungen, die bei der Verreibung möglicher Weise hinzugekommen sein könnten, war ausgeschlossen, da alle schon früher angeführten Unterscheidungszeichen noch viel deutlicher als bei der sechshundertfachen Vergrösserung hervortraten.

Bei auffallenden Sonnenstrahlen zeigte es sich bei den grösseren Goldkörnchen, dass dieselben keine glatte Oberfläche hatten, sondern ähnlich wie ein Stecknadelkopf concentrisch gerieft waren. Ein hellglänzender Mittelpunkt, dunklere, glanzlose nächste Umgebung, darauf ein glänzender Ring forderten zu diesem Schlusse auf.

Obgleich in den gewöhnlichen Fällen, wenn die Strahlen der niedrigstehenden Sonne auf die Goldkörnchen treffen, diese auch bei der 1200fachen Vergrösserung in mehr oder weniger lebhaftem Goldglanz erscheinen, während uns die allerkleinsten meist wie Quecksilberkügelchen erscheinen, die, während ein Nebelwölkchen die Sonne

trübt, verschwinden, wobei zugleich die grösseren weisslich werden, so ist es mir doch einmal gelungen, bei einer bestimmten Sonnenhöhe nicht lange nach dem Aufgang der Sonne bei sehr durchsichtiger Luft und weiss erleuchteten Wolken bei drei Meter Entfernung vom Doppelfenster unter möglichstem Abschluss zerstreuten Lichtes sämmtliche Goldkörnchen auf völlig schwarzem Hintergrunde wasserhell durchsichtig, mit grüngoldig schimmernder Oberfläche wie bei Seifenblasen zu sehen, oder noch ähnlicher wie die eiförmigen Glaskörper, die man als Handgriff bei marmornen Briefbeschwerern hat. Es ist dies eine Interferenzerscheinung des Lichtes, wenn die unter einem bestimmten Winkel das Deckgläschen treffenden Strahlen vom Objectträger reflectirt, nach zweimaliger Brechung reflectirt bei ihrem Wiederaustritt so mit den direct durchfallenden Strahlen interferiren, dass der Reflex des Lichtes vom Objectträger aufgehoben wird.

Um nun die Goldkörnchen in zweiter und dritter Verreibung bei gleicher Lösung der Verreibung in demselben Verhältnisse des Goldes zum Zucker zu behalten, was die Uebersicht und Vergleichungen erleichtert, so verrieb ich von der beschriebenen ersten Decimalverreibung einige Gramme nach der Hahnemann'schen Vorschrift ohne Zusatz von Milchzucker zwei Stunden lang. Die Verreibung hatte dadurch nach und nach eine aschgraue Färbung angenommen.

Die Präparate für das Mikroskop wurden auf dieselbe Weise wie bei der ersten Untersuchung angefertigt.

Ein Goldschimmer auf dunkelm Hintergrunde wurde auch mit unbewaffnetem Auge, aber schwächer als bei der ersten Verreibung bemerkt.

Im Allgemeinen erschienen die Kügelchen bis zur mittleren Grösse etwa um die Hälfte kleiner als bei der ersten Verreibung, jedoch zeigten sich unter dem Mikroskop natürlich immer noch etliche von derselben Grösse. Eine genaue Feststellung des Verhältnisses war ja ohnedies bei der verschiedenen Grösse, die der von Wesselhoeft angegebenen gleich war, nicht möglich. Bei 600facher Vergrösserung überraschte das Auftreten von unzähligen grauen Schattenpunkten und leuchtenden Punkten, wie sie schon bei der ersten Verreibung beschrieben sind. Während dieselben bei der ersten Verreibung etwa den zehnten Theil der grösseren und mittleren Kügelchen ausmachten, betrugen hier die olivengrün durchscheinenden, grösseren Kügelchen kaum den zehnten Theil der sämmtlichen Kügelchen.

Bei der ersten Verreibung hatten die durchsichtigen Körnchen scharf markirte Umrisse und einen lebhaft leuchtenden Glanz. Bei dieser Verreibung hatten weitaus die meisten mattgraue Umrisse, und waren weniger leuchtend, kaum durch grössere Helligkeit von der Umgebung abstechend.

Wenn sie auch etwas kleiner als jene erschienen, so war dies wegen des verschwimmenden Umrisses schwer zu bestimmen.

Bei 1200facher Vergrösserung traten die grauen Schattenpunkte deutlicher hervor, aber ausserdem noch undeutliche, die ich bei

600facher Vergrösserung nicht anders als schwache Trübung zu erkennen vermochte, wogegen wieder neue Trübungen im Gesichtsfelde zu entdecken waren. Beim Drehen der Mikrometerschraube schwanden nach kurzem Aufleuchten die Schattenpunkte und neue tauchten dazwischen auf, die Trübungen waren indess nicht aufzulösen durch Annäherung oder Entfernung des Objectes vom Focus.

Glücklicher Weise gelang dies mit auffallenden Sonnenstrahlen unter den angegebenen Vorsichtsmassregeln.

Die Trübungen verwandelten sich in weisse oder graue Staubkörnchen, je nachdem das Licht mehr oder weniger intensiv war, die Schattenpunkte in glänzende Perlen, die grösseren mit Goldglanz, die kleineren wie Quecksilberkügelchen erscheinend. Von letzteren waren die kleinsten unter den Staubkörnchen bei durchfallendem günstigen Lichte gar nicht als leuchtende Punkte oder Schattenpunkte zu sehen.

3) Mikroskopische Untersuchung von Aurum praecipitatum O.

Um allen möglichen Einwendungen zu begegnen, dass die von mir beschriebenen unmessbar kleinen Körnchen von anderen Körpern als von Gold herrühren könnten, liess ich mir von Herrn A. Marggraf in Leipzig, dem ich bei dieser Gelegenheit meinen Dank für die Bereitwilligkeit, mit welcher er mich bei meinen Untersuchungen unterstützt hat, abstatte, gefälltes Gold schicken, das derselbe aus einer sehr verdünnten Lösung hergestellt hatte. Er übersandte mir dasselbe zugleich mit dem Filtrirpapier, auf dem es gesammelt war und von dem es sich nicht ganz hatte entfernen lassen.

Das Gold bildete ein schwarzbraunes Pulver, und das Papier erschien in der Mitte schwarzbraun bestäubt, unter der Loupe stellenweise mit dünnem schwarzbraunen Ueberzug.

Ein Weniges von diesem Ueberzuge mit dem Finger auf Papier gerieben erzeugte einen schwarzbraunen Fleck, wie von einer Pastellfarbe. Auf einem Objectträger unter einem Deckgläschen ausgebreitet, erschien das Präcipitat auf dunklem Hintergrunde kupferfarbig glänzend.

Bei durchfallendem Licht unter dem Mikroskop erschienen bei 600facher Vergrösserung und darüber *sämmtliche freiliegenden Goldkörnchen vollständig durchsichtig*, wie sie unter 3 b und 4 c abgebildet sind, und verhielten sich auch so, wie die bei den Verreibungen beschriebenen grauen und leuchtenden Punkte, bei den verschiedenen Beleuchtungen. Da, wo sie zusammengeballt lagen, sahen sie bei durchfallendem Lichte schwarz aus. Von den grösseren bei der ersten Verreibung beschriebenen olivengrün durchscheinenden Körnchen war kein einziges darunter zu entdecken.

Ich hatte von vorn herein gemuthmasst, dass die Ursache der vollständigen Durchsichtigkeit durch die Kleinheit der Körnchen in der Fällung mittelst schwefelsauren Eisenoxyduls aus einer *sehr ver-*

dünnten Goldlösung zu suchen sei, und Herr Marggraf bestätigte auf meine Anfrage diesen Umstand.

Um die Zusammenballung der Goldkörnchen zu verhindern und dadurch sämmtliche Körnchen einer Untersuchung unterziehen zu können, rieb ich das Präcipitat mit Canadabalsam, Wasserglaslösung und Glycerin zu drei besonderen Präparaten zusammen. Der Canadabalsam wurde durch die Verreibung etwas getrübt.

Bei hundertfacher Vergrösserung waren nur die Körnchen zu sehen, wenn einige zusammengeballt waren, einzelne waren kaum zu unterscheiden. Bei auffallendem Lichte bemerkte man jedoch deutlich unzählbare Staubkörnchen von gelblicher Färbung, darunter auch einige glänzende Kügelchen.

Bei dreihundertfacher Vergrösserung waren die kleinsten bei auffallendem Lichte noch nicht zählbar.

Bei sechshundertfacher Vergrösserung erschienen die Körnchen da, wo sie nicht zusammengedrängt waren, vollständig durchsichtig, jedoch fanden sich auch trübe Stellen, die erst bei auffallendem Sonnenlicht deutlich als Goldkörnchen erkannt werden konnten. Ebenso verhielt es sich bei 1200facher Vergrösserung mit dem Unterschiede, dass eng zusammenliegende Körnchen besser gezählt werden konnten.

Um zu untersuchen, in welcher Weise diese schon so kleinen Goldkörnchen, die selbst bei 1200facher Vergrösserung zum Theil an die Grenze der Sichtbarkeit gelangt waren, durch längere Verreibung verändert werden würden, stellte ich eine solche mit Milchzucker im Verhältniss von 1:100 her, und setzte dieselbe drei Stunden lang fort, ohne Milchzucker ferner hinzuzufügen. Die Verreibung bekam dadurch eine mattgraue Farbe.

In der auf die gewöhnliche Weise hergestellten Lösung war bei 100- und 300facher Vergrösserung kein auffallender Unterschied zu bemerken. Bei 600facher Vergrösserung und darüber stellte sich dagegen ein bedeutender Unterschied heraus, da die Körnchen durch die dreistündige Reibung bedeutend verkleinert waren, allerdings nicht alle Körnchen, jedoch die meisten, so dass bei der Messung der durchschnittliche Durchmesser der unverriebenen Körnchen $^1/_{1500}$ Mm. betrug, während er bei den verriebenen nur $^1/_{3000}$ Mm. ausmachte. Mehrfach angestellte Messungen an verschiedenen auch trocken hergestellten Präparaten ergaben dasselbe Resultat. Es wurden zur Messung dicht nebeneinander liegende Körnchen benutzt, um genauer messen zu können.

Ein Unterschied stellte sich noch ausserdem heraus:

Bei schwacher Beleuchtung und starker, 1200facher Vergrösserung waren die unverriebenen Körnchen olivenfarbig durchscheinend, während die verriebenen meistens bei derselben Beleuchtung (grauwolkiger Himmel) durchsichtig waren.

4) Untersuchung von einem Goldstück abgeriebener Goldtheilchen.

Das Präparat wurde auf folgende Weise hergestellt:

Auf einem Stück Papier wurde ein Fleck von der Grösse eines Fünfmarkstückes mit einer zwischen den Fingern gehaltenen Doppelkrone gerieben, bis eine graue Färbung dieser Stelle deutlich hervortrat. Durch das Reiben war dieselbe stark geglättet und glänzend geworden. Dieselbe wurde mit destillirtem Wasser befeuchtet, mit einem Haarpinsel gewaschen, und letzterer auf einem Objectträger ausgedrückt, von dem die bei senkrechter Haltung ablaufende Flüssigkeit entfernt wurde.

Das von dem Papierschlamme ein wenig weisslich getrübte Präparat bot bei auffallendem Sonnenlicht und dreihundertfacher Vergrösserung unzählbare, gelbglänzende Goldkörnchen dem Auge, von denen bei durchfallendem Lichte nur die grösseren zu unterscheiden waren.

Bei 600- und 1200facher Vergrösserung erschienen sämmtliche Goldkörnchen vollständig durchsichtig, wie bei dem von Herrn Marggraf bereiteten Präparat. Nur vereinzelt hatten dieselben einen Durchmesser unter $^1/_{1000}$ Mm. Die meisten Körnchen hatten einen Durchmesser von etwa $^1/_{1500}$ Mm., jedoch fanden sich auch Körnchen mit scharfem Umriss bis zu $^1/_{3000}$ Mm. Durchmesser. Der Umriss war nicht so kreisförmig, wie bei dem Präcipitat. Die schon beschriebenen Schattenpunkte mit verschwimmendem Umriss, die den mit einem guten Mikroskop sichtbaren Punkten zwischen den Rippen der Schuppen des Zuckergastes (Lepisma saccharina) ähnlich sind, waren zahlreich vertreten.

Auch bei diesem Präparat ergaben Trübungen sich bei gut auffallenden Sonnenstrahlen als unmessbar kleine, nahe bei einander liegende Goldkörnchen.

Ein sehr ähnliches Bild bot unter dem Mikroskop das auf einem feinen Schleifstein abgeriebene Gold, mit dem Unterschiede, dass einzelne etwa $^1/_{500}$ Mm. im Durchmesser haltende unregelmässig abgerissene Stückchen olivengrün durchscheinend waren, und eine Verunreinigung durch vom Stein losgerissene durchsichtige scharfkantige Theilchen festgestellt wurde, weshalb die Herstellung einer Verreibung von auf diesem Wege gewonnenem Golde zu verwerfen ist.

5) Untersuchungen von Verreibungen aus Aurum foliatum.

a. Aurum foliatum $^0/_2$.

Abb. 5.

In dieser Verreibung sieht man bei hundertfacher Vergrösserung das Gold als unregelmässige Fetzen und Pünktchen graubraun gefärbt, (s. Abbildung 5 a) bei dreihundertfacher Vergrösserung schwach durchscheinend, (s. Abbildung 5 b) bei auffallendem Lichte stark goldglänzend.

Bei 600facher Vergrösserung werden die Blattgoldstückchen olivenfarbig durchscheinend, schwarzfleckig. (S. Abbildung 6 a.) Ausser diesen ausgezackten und eckigen grösseren Stückchen fielen jene kleinen durchsichtigen mit kreisrundem, scharfem Umriss versehenen Körnchen in die Augen, wie sie beim Präcipitat etc. schon beschrieben sind. (S. Abb. 6 b.)

Abb. 6.

Bei 1200facher Vergrösserung war das Bild ähnlich, nur erschienen jene Körper noch schärfer contourirt. (S. Abbildung 7 a.) Jene früher beschriebenen Schattenpunkte und leuchtenden Punkte mit verschwimmendem Umriss traten deutlicher hervor als bei 600facher Vergrösserung (s. Abbildung 7 b.)

Abb. 7.

b. Aurum foliatum $^{0}3$.

Bei 600facher, deutlicher noch bei 1200facher Vergrösserung und durchfallendem Lichte waren die zerrissenen Blattgoldstücke im Allgemeinen durchscheinender als bei $^{0}2$, die leuchtenden durchsichtigen Goldkügelchen (s. Abbildung 7) waren wohl um das Zehnfache vermehrt, und in sämmtlichen von der dritten Decimalverreibung angefertigten Präparaten wie dicht gesäet zu erblicken, zwischendurch auch längliche Stückchen, wie sie bei 4 a abgebildet sind. Einige Blattgoldstückchen hatten bei 1200facher Vergrösserung stellenweise durchsichtige Pünktchen, durch welche ein grünglänzendes Licht fiel. Da der trübe Himmel die Untersuchung an diesem Tage etwas beeinträchtigte, so unterwarf ich am Abend bei Lampenlicht die Goldplättchen einer Untersuchung: Die Blattgoldstückchen der zweiten Decimalverreibung waren sämmtlich olivengrün durchscheinend, auch bei 1200facher Vergrösserung, dagegen fanden sich mehre der dritten Verreibung, die ein Gefüge aus lauter durchsichtigen, abwechselnd grün und roth glänzenden Körnchen darboten (s. Abbildung 8 a). Das Gefüge war sehr ähnlich dem der Zellen in einem dünnen Querschnitt eines saftigen Pflanzenstengels. Einige Stückchen hatten nur ganz schwache Umrisse der Körnchen. (S. Abbildung 8 b.) Dieselben hatten nur weisses mattes Licht bei völliger Durchsichtigkeit, während jene bei gleicher Beleuchtung stark grün und röthlich auch bei heller Tagesbeleuchtung glänzten. Das körnige Gefüge war auch bei auffallendem Licht zu erkennen und trat durch stärkeren Goldglanz nach der Mitte der Körnchen zu hervor, sowohl bei a als auch bei b.

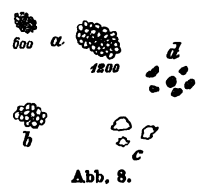


Abb. 8.

Sehr vereinzelt fanden sich noch bei dieser Verreibung Blättchen von unregelmässiger Gestalt, vollständig durchsichtig mit zartem Umriss, ähnlich manchen Milchzuckerstückchen, aber von denselben bei schief durchfallendem Lichte durch goldglänzenden Um-

riss und spiegelnde Oberfläche unterschieden. Bei auffallendem Sonnenlicht erschien die Oberfläche glatt, goldglänzend. Siehe Abbildung 8 c.)

c. Aurum foliatum $^{00}1$.

Die zahlreichen Goldplättchen erschienen zerfetzt und gerunzelt, wie bei $^{0}2$, olivengrün durchscheinend. Durchsichtige glänzende Goldkörnchen waren nur vereinzelt aufzufinden und machten noch nicht den zehnten Theil der zerfetzten Goldplättchen aus.

d. Aurum foliatum $^{00}2$.

Bei dreihundertfacher Vergrösserung war bei der Durchsuchung des Präparats nur ein halbes Dutzend dunkler Punkte zu entdecken, die bei sechshundertfacher Vergrösserung deutlich als rundliche Goldplättchen olivenfarbig durchscheinend zu erkennen waren. (S. Abb. 8 d.) Bei dieser Vergrösserung waren auch die unter 7 abgebildeten leuchtenden Goldkörnchen zu entdecken, die mitunter im Sehfelde nur zerstreut, mitunter auch wie dicht gesäet erschienen. Ein zerfetztes Goldplättchen habe ich in dem Präparate nicht aufgefunden, wodurch ihr Vorhandensein in der Verreibung nicht ausgeschlossen ist, da zu dem Präparat eine sehr verdünnte Lösung gebraucht wurde, um Milchzuckerkrystalle zu vermeiden.

e. Aurum foliatum $^{00}3$.

In einem aus einer verdünnten Lösung dieser Verreibung hergestellten Präparate fand ich einige kleine, etwa $^{1}/_{500}$ Mm. im Durchmesser haltende, olivengrün durchscheinende rundliche Goldtheilchen, ebenso einige stark glänzende durchsichtige Körnchen von etwa $^{1}/_{1500}$ Mm. Durchmesser, ebenso etwas eckige und langgestreckte, wie sie über 4 a abgebildet sind. Die Mehrzahl der Goldtheilchen, die nur bei der stärksten Vergrösserung deutlich wurden, bestand aus jenen mattglänzenden und verschwimmenden Pünktchen, wie sie unter 7 b abgebildet sind.

f. Aurum foliatum $^{00}30$.

Es schien mir nicht möglich, noch in dieser Verreibung sichtbare Goldkörnchen aufzufinden, und doch habe ich in jedem Präparate, das ich davon angefertigt habe, vereinzelt matt leuchtende Punkte mit verschwimmendem Umriss, die sich bei Annäherung der Objectplatte in graue Schattenpunkte verwandelten, entdeckt.

Auffallendes Sonnenlicht liess dieselben als unmessbar kleine glänzende Goldkörnchen erkennen.

Ihre Anwesenheit schien mir nur dadurch erklärlich, dass dieselbe Reibschale ohne vollständige Reinigung derselben mittelst Auswaschens nach jeder Verreibung bis zur dreissigsten benutzt war, wobei noch Goldtheilchen am Mörser haften bleiben konnten, die erst bei den letzten Verreibungen in die Masse gelangten. Auf meine Anfrage nach der Methode bei den Verreibungen bei

Herrn Marggraf schrieb mir derselbe, dass von der vierten Verreibung an allerdings die von mir vermuthete Methode angewandt worden sei.

6) Untersuchungen der Goldverreibungen mit dem neuen Linsensystem mit Immersion und Correction von Dr. Hartnack.

Nachdem durch die bisherigen Untersuchungen festgestellt war, dass die mit der 1200fachen Vergrösserung sichtbaren Pünktchen und Trübungen bei direct auffallenden Sonnenstrahlen als zum grossen Theil unmessbar kleine Goldkörnchen sich herausgestellt hatten, wurde unter der persönlichen Assistenz des Herrn Dr. Hartnack der Versuch gemacht, mit der stärksten bis dahin hergestellten Vergrösserung, Linsensystem No. 18, wodurch eine Vergrösserung bis zu 5000 möglich ist, eine Auflösung der Trübungen auch bei durchfallendem Lichte zu erzielen, und eine Messung der Körnchen, die desto genauer möglich ist, je stärker die Vergrösserung ist, vorgenommen.

Hauptsächlich wurde die dritte Decimalverreibung von Marggraf zu den Untersuchungen benutzt, weil sie sämmtliche Formen, auf deren Untersuchungen es ankam, so zusammengedrängt enthielt, dass die Auffindung der einzelnen erleichtert wurde.

Leider war eine Untersuchung mit auffallendem Sonnenlichte nicht möglich, da die Linseneinfassung das Object zu sehr bedeckt, und die Flüssigkeit zwischen Deckglas und Linsensystem das Licht zu sehr reflectirt.

Um genügendes Licht zu haben, wurden durch das Heliostat reflectirte Sonnenstrahlen auf den Spiegel geleitet.

Die leuchtenden Körnchen erschienen trotzdem, obgleich entsprechend grösser, in matterem Lichte, und die Trübungen lösten sich in verschwindend kleine, verschwimmende Schattenpunkte auf, die nicht mehr gemessen, sondern nach ihrer Grösse nur ungefähr abgeschätzt werden konnten. Das körnige Gefüge mancher Goldblättchen trat grösser, aber auch nicht anders und mit weniger lebhaftem Glanze als bei Lampenlicht 1200fach vergrössert, hervor. Jedenfalls gestattete auffallendes Sonnenlicht bei 1200facher Vergrösserung ein besser definirendes Sehen als reflectirtes durchfallendes bei 3300facher mit Immersion.

Durch mehrfach wiederholte Messungen stellte sich bei der dritten Decimalverreibung der Durchmesser der kleinen olivengrün durchscheinenden Blattgoldtheilchen auf $^1/_{325}$ bis $^1/_{525}$ Mm., der der durchsichtigen Goldkörnchen auf $^1/_{1200}$ bis $^1/_{5000}$ Mm. heraus.

Combinationen über den Vorgang bei den Verreibungen.

Zunächst werden die Blattgoldtheilchen bei der Verreibung zerrissen, so dass sie bei der dritten Decimalverreibung zum Theil nur einen Durchmesser von $^1/_{525}$ Mm. behalten hatten. Bei der Cente-

simalverreibung hatten sich ausserdem die Ecken abgerieben, wodurch sie eine rundliche Gestalt angenommen hatten. (S. Abbild. 8 d.)

Ausser der Verkleinerung des Umfangs tritt aber auch durch Abreibung der Oberfläche eine Abnahme der Dicke ein. Dies geht aus der Beobachtung hervor, dass mehre Blattgoldstücke heller durchscheinend geworden waren und zum Theil ein Gefüge von völlig durchsichtigen Körnchen zeigten, die, einzeln losgerissen, ausführlich beschrieben sind, und sich in nichts von den vom präcipirten Golde abgeriebenen Körnchen und dem nur aus solchen durchsichtigen Körnchen bestehenden Präcipitat von Marggraf unterschieden, ebenso wenig, wie von den von einem Goldstück durch mich auf Papier abgeriebenen Theilchen.

Ich glaube daher zuerst die Entdeckung gemacht zu haben, dass Gold aus lauter mikroskopischen, durchsichtigen, dem Diamant ähnlich das Licht brechenden Körnchen gefügt ist. Die Zertheilung des Goldes hat aber bei der Verreibung hiermit noch nicht ihr Ende erreicht, denn diese im Durchschnitt $^1/_{1500}$ Mm. grossen Körnchen zeigten sich fernerhin abgerieben, der Umriss wurde schwächer, verschwimmend, der Glanz nahm ab, wenn auch die Durchsichtigkeit blieb, sie erschienen bis zu $^1/_{5000}$ Mm. verkleinert, zum Theil nur als Trübungen, die erst bei auffallenden Sonnenstrahlen als feiner Goldstaub unmessbar klein zu erkennen waren. Wer dies sehen will, darf die Mühe nicht scheuen, vorausgesetzt, dass er vorzügliche Gläser besitzt. Nur kurz nach Sonnenauf- und vor Sonnenuntergang, wenn die Atmosphäre durchsichtig genug ist, ist es mir gelungen, auch diesen Staub deutlich als Goldkörnchen bei 1200facher Vergrösserung zu sehen; es ist indessen hier nicht der Ort, um eine genaue Anleitung zu geben.

Einige der grösseren durchsichtigen Körnchen waren durch Druck der Keule auseinander getrieben zu spiegelnden Plättchen (s. Abbildung 8 c.), was ich daraus schliesse, dass kein Gefüge zu erkennen war, das bei den nur abgeriebenen Goldblättchen bei fortgesetzter Abreibung zarter und verschwimmend erschien. (S. Abb. 8 b.) Das schnellere Verschwinden bei gleichmässigem Drehen der Mikrometerschraube war der sichere Beweis der geringeren Dicke.

Soviel steht durch meine Untersuchungen, bei denen ich einen Irrthum für ausgeschlossen halte, weil ich täglich mehre Stunden von Sonnenaufgang an einige Monate hindurch darauf verwandt habe, fest, dass eine Grenze, bis zu welcher eine Zertheilung des Goldes durch Verreibung mit Milchzucker nur möglich ist, auf Grund mikroskopischer Untersuchungen nicht gezogen werden kann, und dass die Annahme, dass vom Gold in der dritten Verreibung in Wasser nichts löslich sein könne, keine Berechtigung hat, wenn auch das Verhältniss, in welchem eine physische Molecularverbindung noch stattfindet, nicht festgestellt werden kann.

Zur Begründung der Löslichkeit des Goldes führe ich noch an, dass ein stark geriebenes Goldstück einen widrigen Geruch hat, was nur dadurch zu erklären ist, dass Goldtheilchen in die Nase gelangen,

dass ich ferner durch die Verstäubung des Goldes beim Verreiben von dem Tage an einen hauptsächlich Nachts belästigenden Stockschnupfen habe, an dem ich noch nie gelitten habe, mit Schmerz im rechten Nasenloche bei Berührung. Jedenfalls hat mein Nasenschleim das Gold gelöst, da ohne eine pathologische Molecularverbindung eine Erkrankung nicht möglich ist. Warum sollte das Wasser nicht auch Gold lösen, da meine Nase auch kein Königswasser enthält?

Auf einen Umstand muss ich noch aufmerksam machen, der für eine physische Molecularverbindung von Goldtheilchen in der umgebenden Flüssigkeit mit derselben spricht. Wesselhoeft spricht schon von der lebhaften Molecularbewegung der Goldtheilchen in der Milchzuckerlösung. Es ist leicht erklärlich, dass die Goldtheilchen bei der Molecularbewegung, in der sich die Flüssigkeit beim Krystallisiren befindet, in diese hineingezogen werden. Ich habe indessen eine lebhafte Molecularbewegung der Goldkörnchen des unverriebenen Marggraf'schen Präcipitats, das ich mit Glycerin behandelt hatte, in demselben Präparate drei Tage lang beobachtet: Ein Theil der Goldkörnchen hatte sich fest an den Objectträger gelegt, ein anderer Theil derselben blieb aber im Glycerin schwebend. Letztere bewegten sich ganz ähnlich wie Monaden, von denen sie auch in der Grösse nicht verschieden waren, nach allen Richtungen sich wälzend, mitunter paarweise zusammenschiessend und wieder auseinanderfahrend, in der Tiefe verschwindend und wieder emportauchend. Einzelne grössere Körnchen und Conglomerate derselben wurden nur hin- und herbewegt, ohne den Ort zu verlassen, andere kleinere wanderten in Schlangenlinien und im Zickzack durch das ganze Sehfeld.

Diese Bewegungen der bei durchfallendem Lichte durchsichtigen, bei auffallendem goldglänzenden Kügelchen, die nur durch Molecularbewegung zu erklären sind, in welche das Glycerin durch Lösung von Goldtheilchen versetzt war, konnten durch keinerlei anderweitigen mechanischen Einfluss hervorgerufen sein.

Ich wiederhole, dass diese Bewegung drei Tage lang angehalten hat.

Kritischer Rückblick auf frühere Untersuchungen.

1) Wesselhoeft's Behauptung, dass die kleinsten Stofftheilchen in Verreibungen schon bei der 100fachen Vergrösserung sichtbar seien, (S. 14) ist unrichtig. Auch Herr Haupt hat die Vermuthung ausgesprochen, dass Wesselhoeft's siebenhundertfache Vergrösserung ein deutliches Bild schwerlich geben würde. Es wäre sehr nützlich gewesen, wenn Wesselhoeft angegeben hätte, durch welche Probeobjecte seine 700fache Vergrösserung geprüft ist.

Was Wesselhoeft für Gold hält, kann allerdings schon bei hundertfacher Vergrösserung mit auffallendem Lichte gesehen werden. $^1/_{3000}$ Mm. und weniger im Durchmesser haltende Theilchen vermag ich aber mit meinen Augen bei 100facher Vergrösserung nicht zu erkennen; ich habe ja mittelst 1200facher Vergrösserung,

bei auffallendem Sonnenlicht noch Goldtheilchen bei 1200facher ebenso klein gesehen, als die kleinsten bei 100facher Vergrösserung, die doch mit zwölfmal grösserem Durchmesser sich präsentiren.

2) Wesselhoeft hat uns nicht angegeben, bei welcher Vergrösserung und bei welcher Beleuchtung er das Blattgold untersucht hat. Wäre dies bei durchfallendem Lichte und guter 700facher Vergrösserung geschehen, so hätte ihm auffallen müssen, dass das Blattgold olivengrün durchscheinend ist, ebenso wie es die grösseren Körnchen des präcipitirten Goldes sind.

Da er nur beschreibt, was er bei auffallendem Lichte gesehen hat, so sollte man annehmen, dass er die Untersuchung bei durchfallendem Lichte mit starker Vergrösserung nicht vorgenommen hat, weil er der Farbe der Goldtheilchen gar nicht Erwähnung thut.

Wir wollen ihm gern glauben, dass er die kleinsten mit einer Nadelspitze aus der Lösung genommenen Blattgoldtheilchen ganz gut bei 50maliger Vergrösserung gesehen hat (S. 18), was soll aber ein solches Präparat nützen, wenn er weiter nichts sagt, als dass diese schon mit blossem Auge sichtbaren Theilchen nicht weniger als $^1/_{50}$ Mm. massen? Bei 50maliger Vergrösserung ist das Blattgold in Verreibungen allerdings noch nicht olivenfarbig durchscheinend!

3) Wesselhoeft's Hauptirrthum, wodurch er zu seinen falschen Schlüssen gelangt ist, besteht darin, dass er jene äusserst kleinen, nur bei starker Vergrösserung sichtbaren, weissen, durchsichtigen Theilchen von grosser, lichtbrechender Kraft, denen er eine problematische Natur zuschreibt, die er für fremdartige Partikel hält, die oft nicht mehr als $^1/_{3000}$ Mm. messen (S. Abb. 19. 20), nicht für Goldtheilchen hält, weil sie durchsichtig sind. Er brauchte nur ein wenig an der Mikrometerschraube zu drehen, um sie sofort in undurchsichtige schwarze Punkte zu verwandeln. Was er bei auffallendem Lichte etwa durchsichtig gesehen hat, sind nur Milchzuckerstückchen gewesen, die niemals in diesem starken Glanze leuchten. Diese Durchsichtigkeit soll sehr deutlich werden (sie ist wahrlich schon deutlich genug), besonders im Gegensatz zu undurchsichtigen Körpern, wenn man ziemlich schnell das Licht bald auffallen, bald durchfallen lässt (S. 20). Im Gegentheil! Man verliert sie ja dabei aus den Augen. Wenn man recht langsam den Tisch dreht, so sieht man diese leuchtend durchsichtigen Körnchen allmählich den Goldglanz annehmen, bis sie zuletzt bei völligem Abschluss des durchfallenden Lichtes auf dunkelm Hintergrunde im schönsten Goldglanze als Perlen erscheinen, während etwaige Milchzuckertheilchen ihr weisses Licht glasglänzend behalten. Man bedenke doch, dass das Marggraf'sche Präcipitat ganz und gar aus diesen von Wesselhoeft für fremdartige Partikel gehaltenen Körnchen besteht, und dass ich von einem Goldstück nur solche grau färbende, aber durchsichtige Theilchen „von grosser lichtbrechender Kraft" auf Papier abgerieben habe, die oft auch nicht mehr als $^1/_{3000}$ Mm. massen! Sie sind ja im massiven Golde schon präformirt vorhanden!

4) Wesselhoeft behauptet, dass es sich noch nicht habe ermitteln lassen, ob die Theilchen des präcipitirten Goldes sphärisch oder flach seien. Er glaubt mindestens eine linsenförmige Gestalt annehmen zu müssen, weil sich nicht alle Flächentheile zugleich in den Focus vereinigen liessen.

Schon aus dieser Beobachtung geht hervor, dass Wesselhoeft ein Mikroskop von gar nicht penetrirender Kraft benutzt hat. Bei auffallendem Lichte erscheint die Gestalt selbst der grössten Goldtheilchen mit meinem Instrument kugelförmig.

Wäre die Gestalt linsenförmig, so würden doch, ähnlich wie bei den Blutkügelchen, öfter aneinanderliegende Körnchen sich mit der breiten Fläche berühren, wodurch eine elliptische Form auf das Auge treffen würde, die auch bei der wälzenden Molecularbewegung sichtbar werden müsste.

5) Wesselhoeft behauptet ferner, dass die Partikel des präcipitirten Goldes durch Verreibung mit Milchzucker sich selbst bis zur dritten Verreibung nicht im Geringsten verkleinern, noch auf sonst eine Weise abgeändert werden.

Gegen diese Behauptung spricht schon die Wahrnehmung mit blossen Augen, dass durch zweistündige Verreibung der ersten Decimalverreibung die rosenrothe Farbe derselben sich in eine aschgraue verwandelt hat.

Bei der verschiedenen Grösse der Goldkörnchen ist es allerdings schwierig, zu bestimmen, wie weit eine Verkleinerung der Körnchen durch Verreibung eingetreten ist, da ja die sich beim Verreiben anlegenden weniger getroffen werden. Dass aber Wesselhoeft keine Körnchen kleiner als $^1/_{1800}$ Mm. hat auffinden können, liegt einfach darin, dass dieselben bei geringerem Durchmesser durchsichtig werden, und Wesselhoeft diese durchsichtigen Körnchen nicht für Gold gehalten hat, weil sie durchsichtig sind. Gerade diese durchsichtigen Körnchen, die durch weitere Verreibung in so ungeheurer Zunahme sich zeigten, sind ja der sicherste Beweis für die grosse Verkleinerung, welche die Körner des Präcipitats erfahren haben mussten. Wesselhoeft hat in der dritten Centesimalverreibung äusserst kleine Krystalle gesehen (S. 23); er beschreibt dieselben indessen weiter nicht, sagt auch nicht, ob er sie für Milchzuckerkrystalle gehalten hat, und wie sie sich bei verschiedener Beleuchtung verhalten haben.

Dass die Goldtheilchen übrigens auch in anderer Weise von dem Präcipitat für sich verschieden waren, stellte sich durch die mikroskopische Untersuchung deutlich heraus. Schon in der ersten Decimalverreibung waren einige Goldkörnchen abgeplattet, was Wesselhoeft mit seinem Mikroskop nicht sehen konnte, weil er überhaupt die kugelförmige Gestalt derselben nicht erkannt hat, es hatten sich auch hin und wieder stabförmige Stückchen losgerissen. Die abgeplatteten Körnchen hatten nicht mehr die kreisrunde Form, so dass eine Abänderung der ursprünglich kugelförmigen Körnchen, die Wesselhoeft gleichfalls in Abrede stellt, auf der Hand lag.

6) Wesselhoeft hat mit starken Vergrösserungen das Sehfeld immer zwischen den höchstens $^1/_{1800}$ Mm. im Durchmesser haltenden Körnchen klar gesehen. Es ist richtig, dass stellenweise das Sehfeld klar ist. Durchforscht man aber das ganze Präparat mit dem Hartnack'schen Linsensystem No. 9, so trifft man auf trübe Stellen bei durchfallendem Lichte, und bei auffallenden Sonnenstrahlen auf unmessbar kleine Goldkörnchen und unzählbare Staubkörnchen, die man doch nicht, wie Wesselhoeft es thut, mit den Goldtheilchen, die er nur dafür gelten lässt, zu der gröberen Klasse der mikroskopischen Objecte rechnen kann.

7) Wesselhoeft behauptet, dass sich die bedeutenden Ecken und Zacken des Blattgoldes nach der ersten Verreibung etwas an Gestalt ändern, aber durchaus nicht verschwinden. (S. 32.)

Es spricht jedenfalls für die Gründlichkeit, mit der die Marggraf'schen Verreibungen vorgenommen sind, gegenüber den von Wesselhoeft untersuchten, dass ich in der zweiten und dritten Centesimalverreibung trotz sorgfältiger Durchforschung des Präparats kein einziges eckiges, sondern nur rundliche Blattgoldstücke entdeckt habe (s. Abbildung 8 d), womit also Wesselhoeft's Behauptung, dass nach der ersten Verreibung keine weitere Zertheilung erfolgt (S. 33), widerlegt ist.

Daraus, dass man Etwas nicht gesehen hat, darf man nicht schliessen, dass es nicht vorkommen kann.

Dies hätte Wesselhoeft beherzigen sollen!

8) Ueber das bessere Sehen kleiner undurchsichtiger Körper bei durchfallendem oder bei auffallendem Lichte besteht zwischen Wesselhoeft und Haupt eine Meinungsverschiedenheit. Beide haben richtig beobachtet, es kommt aber auf die Umstände an, unter denen diese Beobachtungen gemacht sind.

Wesselhoeft behauptet, dass man viel kleinere undurchsichtige Gegenstände bei auffallendem Lichte sehen könne, und Haupt behauptet, dass man sehr kleine undurchsichtige Gegenstände besser bei durchfallendem Licht sehen könne. Es kommt Alles auf die Beleuchtung an, ob sie genügend ist. Bei 100facher Vergrösserung sieht man Goldtheilchen viel deutlicher mit auffallendem Licht bei guter Beleuchtung, Theilchen, die bei demselben Licht durch den Spiegel reflectirt verschwinden, wovon sich Herr Haupt leicht überzeugen kann. Umgekehrt ist es bei den starken Vergrösserungen über 600. Hier sieht man bei gleich starker Beleuchtung bei auffallendem Licht die kleinsten Theile, die bei durchfallendem Licht deutlich sind, nicht, weil zur genügenden Erhellung das gewöhnliche, wenn auch concentrirte Licht nicht ausreicht. Benutzt man aber zur auffallenden Beleuchtung die Sonnenstrahlen unter den nöthigen Cautelen, so sieht man selbst bei 1200facher Vergrösserung in wunderbarer Deutlichkeit die kleinsten Staubtheilchen, die selbst bei dem günstigsten durchfallenden Lichte nur als undeutliche Trübungen erscheinen. Ich habe diesen Versuch wohl hundertmal mit den verschiedensten Goldpräparaten gemacht.

9) Herr Haupt hat die erste Decimalverreibung in Lösung, die sämmtlichen andern Verreibungen nur trocken untersucht. Es scheint ihm eine Untersuchung der Auflösung eines Theilchens der Verreibung in Wasser sehr gewagt, weil eine Menge Stofftheilchen mit der Flüssigkeit über den Rand des Deckgläschens austreten und dadurch der Beobachtung entzogen werden. Was thut das? Sie bleiben ja überreichlich unter dem Deckgläschen, und es gehen dadurch nicht Theilchen verloren, die sich nicht noch unter dem Deckgläschen von derselben Beschaffenheit befänden. Will man das Austreten von Flüssigkeit verhindern, so braucht man nur überhaupt weniger von der Lösung unter das Deckgläschen zu bringen.

Herr Haupt hat bis zur 13. Decimalverreibung noch sicher Kohlentheilchen erkannt, die kleinsten von $^1/_{2500}$ Millimeter aber nur bis zur 4. Decimalverreibung, angeblich weil sich dieselben zu sehr bei den folgenden Verreibungen mit dem Milchzucker amalgamirt hatten. Um so mehr musste sich Herr Haupt veranlasst fühlen, Lösungen dieser Verreibungen zu untersuchen, bei denen die kleinsten noch unlöslichen Kohlentheilchen sichtbar werden mussten.

Beim Golde werden die Umrisse der Theilchen, wenn man auch eine möglichst dünne Schicht der Verreibung auf den Objectträger bringt, durch den trübenden Einfluss des Milchzuckerpulvers undeutlich selbst bei günstigem durchfallendem Licht, und bei auffallendem Lichte bleiben die Goldtheilchen meist so in Milchzucker gehüllt, dass die Goldkörnchen nicht glänzen, sondern nur sich als undeutliche dunkle Punkte unter der weissen Decke des Zuckers zeigen.

B. Carbo vegetabilis.

Bevor ich auf meine Untersuchungen der Kohle eingehe, muss ich den geneigten Leser noch einmal mit der Methode behelligen, die ich für die vorzüglichste halte, um ein Präparat herzustellen, das allen Anforderungen für eine genaue Untersuchung mir am besten zu entsprechen scheint.

Es ist die von Wesselhoeft auch empfohlene Auflösung einer geringen Quantität der Verreibung in destillirtem Wasser, wobei man mit einiger Vorsicht den störenden Einfluss des Milchzuckers ganz vermeidet. Es genügt bis zur dritten Decimalverreibung ein Häufchen von 2 Mm. Durchmesser, um das Gesichtsfeld mit Theilchen des verriebenen Stoffes so auszufüllen, dass ein Suchen unnöthig ist und man grosse und kleinste Theilchen zugleich bequem übersehen kann. Ein gewöhnlicher Tropfen Wasser genügt, um diese Quantität vollkommen zur Auflösung zu bringen. Ich zerreibe zunächst den Milchzucker im Wassertropfen mit einem Cylindergläschen so lange, bis das Auge kein ungelöstes Theilchen mehr wahrnimmt, treibe dann auf dem Objectglase den Tropfen mit dem Gläschen soweit auseinander, dass er eine grössere Fläche bedeckt, als das Deckgläschen, wobei ich nöthigenfalls noch etwas Wasser mit dem Cylindergläschen zufüge.

Unter fortwährendem Umrühren erwärme ich nun den Objectträger höchstens bis zu dem Augenblick, dass der Rand des Wassers sich weisslich zu säumen anfängt, und decke dann das mit etwas Wasser in der Mitte befeuchtete Deckgläschen darauf, drücke es bei fortgesetzter Erwärmung mit einem Glasstäbchen fest, bis sich keine Flüssigkeit mehr am Rande des Deckgläschens heraustreiben lässt.

Es ist dann auch das Wasser um das Deckglas herum verdunstet, und dieses durch den ringsum krystallisirten Milchzucker fixirt. Nur ausnahmsweise findet man in einem so hergestellten Präparat noch ein Theilchen Milchzucker, übrigens hat man eine ganz klare Flüssigkeit, in der sich die kleinsten Stofftheilchen munter tummeln, was ihre Beobachtung indessen nicht im geringsten stört.

Hat man durch die Untersuchung der Decimalverreibungen erst die verschiedenen Formen des verriebenen Stoffes gründlich kennen gelernt, so mag man bei den Centesimalverreibungen immerhin gesättigte Lösungen anwenden, da dann der Milchzucker in seinen ohnehin bekannten Gestaltungen nicht mehr stört.

Ich bin hierüber so ausführlich gewesen, um im Mikroskopiren weniger geübten Collegen Nachprüfungen zu erleichtern, was ich auch bei der nachfolgenden Beschreibung im Auge behalten habe.

1) Carbo vegetabilis [0]1. Marggraf.

Bei vierhundertfacher Vergrösserung sieht man bei durchfallendem Lichte zahlreiche grössere und kleinere schwärzliche Platten von unregelmässiger Gestalt, meist mit scharfen Ecken.

Der grösste Durchmesser betrug $^1/_{20}$ Mm. In zwei Platten des Präparats konnte ich ein Loch von etwa $^1/_{1000}$ Mm. Durchmesser entdecken, durch welches das Licht des Spiegels fiel. Wesselhoeft und Haupt geben die Farbe als tief schwarz an, man sieht indessen bei allen Stückchen der Kohle die schwärzere Scala des Ocularmikrometers deutlich auf dem dunklen Hintergrunde, den die Platte bildet. Die Oberfläche der Platten ist nicht eben, was bei den grösseren sich dadurch herausstellt, dass eine Seite verschwimmend erscheint (s. Abbildung 9 a), während die gegenüberstehende sich scharf abgrenzt, dass manche Platten stellenweise bräunlich durchscheinen (s. Abbildung 9 b), was Haupt auch bei einzelnen Platten gesehen hat, die er wegen ihrer kaffeebraunen Farbe für sehr dünn hält.

Abb. 9.

1200fache Vergrösser.

Bei richtiger Drehung der Mikrometerschraube wird die verschwimmende Seite bei a scharf begrenzt, während die entgegengesetzte verschwimmend erscheint.

Die Kohlentheilchen finden sich in allen Abstufungen bis zu den unter c gezeichneten.

Die von etwa $^1/_{1000}$ Mm. und kleiner erscheinen schon durchsichtig, ähnlich wie die Goldkörnchen von gleicher Grösse. Nähert man die grösseren unter ihnen, die in blauem Lichte glänzen, während die Goldkörnchen grünglänzend sind, dem Focus, so erscheinen sie

schwarz und bei fortgesetzter Bewegung nach oben wieder bräunlich durchsichtig. Letzteres ist bei den kleinsten von $^1/_{2000}$ Millimeter und kleiner nicht der Fall. Der schwarze Punkt verschwimmt, ohne sich wieder aufzuhellen.

2) Carbo vegetabilis ^{0}2. Marggraf.

Die grössten Kohlenplättchen hatten einen Durchmesser von $^1/_{50}$ Mm. und waren nicht so scharfkantig zum Theil, wie bei der ersten Verreibung. Einzelne kleinere waren bräunlich durchscheinend, einzelne mit durchscheinenden Körnchen gesäumt. Hier und da waren durchscheinende Körnchen einer Perlschnur ähnlich aneinandergereiht, auch wohl zu zweien oder dreien aneinanderhängend.

Einige grössere Stückchen zum Theil hellbraun durchscheinend, schwarzfleckig, waren ausgebuchtet mit körnigen Ecken. (S. Abbildung 10 a. b. c.)

Die bei 9 c abgebildeten Körnchen waren mindestens zehnmal so zahlreich als bei ^{0}1.

Abb. 10.

1200fache Vergrösserung.

3) Carbo vegetabilis ^{0}3. Marggraf.

Diese Verreibung unterschied sich von der vorigen durch das häufige Vorkommen von gruppirten und einzelnen Kohlenkörnchen mit getrübten Stellen und Schattenpünktchen zum Theil dazwischen, auch wohl durch eine Masse scheinbar aneinanderhängend von stärker das Licht brechender Kraft als die Zuckerlösung, weil sie etwas heller erschien. Ich halte diese Masse für Milchzucker, der sich zuweilen ohne Krystallform ausscheidet. Ein anschauliches Bild dieser Gruppirung hat man durch 10 d. Die eckigen grösseren Kohlenstückchen, deren Undurchsichtigkeit nicht verändert erschien, waren nicht immer im Sehfelde, mitunter jedoch bis zu sechs Stückchen.

4) Carbo vegetabilis ^{00}3. Marggraf.

Die gründliche Durchsuchung des Präparats war eine mühevolle Arbeit, da es minutenlangen Suchens bedurfte, bevor es gelang, Kohlentheilchen bei 1200facher Vergrösserung in das Sehfeld zu bringen. Ich habe in demselben nur fünf grössere Stückchen finden können. Von den kleinen leuchtenden Punkten waren höchstens 50 auf einmal im Sehfelde zu erblicken. Bei 10 e sind die verschiedenen Formen abgebildet, die ich habe entdecken können.

5) Carbo vegetabilis ^{0}3. Peters.

Ist mehr grau gefärbt als ^{0}3. Marggraf, und hat dieselbe Färbung, wie die von mir gefertigte Verreibung mit Sacch. album. Wahrscheinlich ist nach der ersten und zweiten Verreibung der

Mörser nicht ausgewaschen worden, was auch von mir unterlassen ist, und dadurch die dunklere Färbung von °3. verursacht worden.

Von °3. Marggraf unterscheidet sich diese Verreibung dadurch, dass die durchsichtigen Körnchen nicht von mir zusammengedrängt aufgefunden sind wie bei 10 d, sondern immer nur einzeln, höchstens einmal zu dreien (s. Abbildung 10 e), was nur in spröderer Beschaffenheit der Kohle liegen kann.

6) Carbo pini sylvestris.

Um allen Einwänden der möglichen Verwechselung mit Milchzucker, Verunreinigungen desselben, Staubtheilen aus der Luft bei Verreibungen, vom Mörser oder der Keule, etwa abgeriebenen Porcellantheilchen, unreinen Theilen in und am Objectiv von vorn herein die Spitze abzubrechen, wurde nachfolgender Versuch gemacht unter sorgfältiger Beobachtung aller Cautelen, deren Aufzählung man mir wohl erlassen wird.

Aus der Mitte eines gut ausgeglühten Kohlenstückes wurde ein Theil mit der Hand zerbröckelt, und der durch die Zerbröckelung den Theilen anhaftende Kohlenstaub auf einen Objectträger abgeklopft. Dieser wurde noch einmal abgeklopft, um die gröberen Kohlentheilchen zu entfernen, und ohne Deckgläschen sogleich untersucht.

Die mikroskopische Untersuchung ergab sämmtliche Formen, die bei der Untersuchung der ersten Verreibung beschrieben sind. Bei durchfallendem Lichte hatten einige Stücke die Farbe eines Rauchtopas oder einer gegen die Sonne gehaltenen schwach mit Lampenschwarz gefärbten Glasscheibe (s. Abbildung 11 a), einzelne Stücke waren am Rande theilweise vollkommen durchsichtig wie Milchzucker (s. Abbildung 11 b). Einzelne Stücke waren rauchtopasähnlich durchscheinend gekörnt, mit Körnchen von etwa $^1/_{1500}$ bis $^1/_{2500}$ Mm. Durchmesser (s. Abbildung 11 c). In grosser Menge fanden sich einzelne Körnchen bräunlich durchscheinend bis weiss durchsichtig, etwas grösser, zum Theil auch wohl noch kleiner als die Körnchen des bei c. abgebildeten Kohlenstückchens (s. Abbildung 11 d).

Abb. 11.

1200fache Vergrösserung.

Um die Wirkung der Verreibung der reinen Kohle ohne Zusatz beobachten zu können, und dadurch einen Vergleich mit den Hahnemann'schen Verreibungen zu haben, stellte ich eine solche durch eine Stunde lang fortgesetzte Reibung eines Theelöffels voll grob zerkleinerter Kohle her. Wegen der leichteren Zerreiblichkeit der Kohle waren grössere Stückchen, als die bei 11 d gezeichneten, nicht vorhanden. Was als schwarze Klümpchen erschien, waren zusammengeballte Körnchen. Zwischen diesen scharf geränderten Kohlenstückchen befanden sich noch unzählbar viele Körnchen mit kaum sichtbarem verschwimmendem Umriss, bei durchfallendem Lichte schwach leuchtend und bei Drehung der Mikrometerschraube sich schnell in matte, verschwimmend hellgraue Schattenpunkte verwandelnd,

wie sie bei 10 d und e zum Theil abgebildet, und ähnlich bei den Verreibungen des Goldes beobachtet sind. Wegen ihrer Kleinheit und ihres verschwimmenden Umrisses war eine Messung dieser Kohlentheilchen nicht mehr möglich, die die Grenze des Sichtbaren erreicht hatten.

Die für sich allein geriebene Kohle bot keine Unterschiede für's Auge unter dem Mikroskop, sei es, dass sie trocken auf den Objectträger gebracht, sei es, dass sie mit Wasser oder Glycerin gemengt war; es war nur auffallend, dass dies Kohlenpulver mit Wasser eine lebhafte Molecularbewegung zeigte, während in Glycerin kein noch so kleines Theilchen Molecularbewegung zeigte, die doch in einer Mischung von Glycerin mit Goldpräcipitat mehre Tage angehalten hatte.

Es geht daraus hervor, dass Glycerin wohl eine physische Molecularattraction auf fein zertheiltes Gold, nicht aber auf fein zertheilte Kohle ausübt, mit anderen Worten, dass wohl Gold, aber nicht Kohle in Glycerin löslich ist.

Begreiflicher Weise hat dies nicht Bezug auf die mikroskopisch noch sichtbaren Theile; wer will aber behaupten, dass das, was mikroskopisch nicht mehr sichtbar ist, nicht existirt? Es genügt, dass wir die Atomenbewegung an den dabei fortgerissenen sichtbaren Theilen erkennen.

7) Carbo vegetabilis $^{0}3$. Dr. Schwabe.

Farbe und Verreibung wie bei Marggraf. Die Form der kleinsten Theile ist unter 10 e abgebildet.

8) Carbo vegetabilis $^{00}1$.

Diese Verreibung ist seit dem Jahre 1856 in meinem Besitz. Ich habe dieselbe in dieser Zeit von einem jetzt verstorbenen allopathischen Apotheker entnommen, da das Regulativ vom Jahre 1843 die Beschaffung der ersten Verreibung vorschreibt für diejenigen, die das Recht zum Selbstdispensiren erlangt haben. Ich habe nie von derselben Gebrauch gemacht. Trotz einer gesättigten Lösung fand ich zuerst keine Kohle und glaubte schon, betrogen zu sein, als ich endlich nach langem Suchen ein Stück und später ein ganz kleines Stück entdeckte. Durchsichtige Körnchen waren nur sehr vereinzelt darin.

Ich muss annehmen, dass der Apotheker mir $^{00}3$. statt $^{00}1$. gegeben hat.

9) Carbo vegetabilis $^{0}5$.

Diese und die folgende Verreibung sind von mir selbst mit raffinirtem Rohrzucker hergestellt worden, wie neuerlich College Sorge für besser hält, wegen Verunreinigungen, die er im Milchzucker fürchtet. Ich hatte vor etwa zwanzig Jahren den Rohrzucker zu Verreibungen benutzt, weil er durch Zusatz von Spiritus nicht aus der Lösung ausgeschieden wird. Der Zucker war von mir vorher auf seine Reinheit untersucht. Die davon erhaltene Kohle verbrannte auf

einem Platinbleche über einer Spiritusflamme geglüht ohne den geringsten Rückstand. Ein Uebelstand bei den Verreibungen mit Rohrzucker besteht darin, dass er sich fester an Mörser und Keule anlegt, als Milchzucker. Die fünfte Decimalverreibung hatte noch eine ins Graue spielende Färbung, weil der Rückstand an Mörser und Keule bei den vorhergehenden Verreibungen nicht durch Auswaschen entfernt war.

In dem auf die gewöhnliche Weise hergestellten Präparate fanden sich ausser eckigen kleineren, meist abgerundeten Bruchstücken, wie sie mehr eckig unter 9 a. b. abgebildet sind, die unter 10 a. b. c. abgebildeten Formen. Anstatt der gekörnten (10 a) Einfassung kamen auch einige Stücke vor, die am Umriss undurchsichtig waren (s. Abbildung 10 f), auch ein Stückchen aus einem Kranz von durchscheinenden Körnchen (10 f). Aehnliche Stückchen werden sich auch unter den Verreibungen mit Milchzucker befinden, sind aber von mir nicht aufgefunden worden. Auch die Form 11 c war vertreten.

10) Carbo vegetabilis ^{0}4. Buchmann.

Diese Verreibung habe ich sechs Stunden hinter einander im Mörser ohne weiteren Zusatz reiben lassen. Es wurde eine möglichst dünne Schicht derselben darauf auf einen Objectträger gebracht. Ausser lauter kleinen Zuckerkörnchen war nichts zu entdecken, da selbst die grösseren Kohlenstückchen vollkommen darin eingehüllt waren. Wegen der feinen Zertheilung des Zuckers erfolgte eine Auflösung desselben auf einem Objectträger in einem Tropfen Wasser sehr schnell, und die Kohlentheilchen traten unter dem Mikroskop sehr deutlich hervor. Die Mehrzahl der undurchsichtigen überschritt $^1/_{500}$ Mm. nicht und ich habe nur ein einziges gefunden, das $^3/_{500}$ Mm. erreichte. Von den durchsichtigen waren solche, wie sie 10 g abgebildet sind, selten, nicht häufiger als die grösseren undurchsichtigen. Dagegen waren die bei 10 e abgebildeten kleinen sehr zahlreich. Selbst die nur schwach leuchtenden und mattgrauen verschwimmenden Schattenpunkte tummelten sich lebhaft umher und machten sich dadurch bemerklicher. Die grösseren undurchsichtigen eckigen Stückchen waren mehr bräunlich durchscheinend, als bei ^{0}5., und bei vielen derselben liess sich die körnige Structur an den heller durchscheinenden Punkten in denselben erkennen. (S. Abbildung 10 f). Die mikroskopische Untersuchung einer in gleichem Verhältnisse hergestellten Lösung von pulverisirtem Rohrzucker auf dem Objectträger zeigte bei der Durchforschung unter derselben Vergrösserung (600 und 1200) ein vollständig leeres Gesichtsfeld, was bei der leichteren Löslichkeit des Rohrzuckers gegenüber dem Milchzucker vorauszusehen war.

Dieser Controlversuch schien mir jedoch geboten, um etwaige Einwendungen, dass die beschriebenen und abgebildeten Körnchen und Pünktchen möglicher Weise vom Zucker herstammen, von vornherein unmöglich zu machen. Die Stoffe, welche bei der Verreibung

etwa hineingestäubt sein könnten, sind zu bekannt, als dass eine Verwechslung damit denkbar sein könnte.

Bemerkungen über die Untersuchung der Kohlenverreibungen bei auffallendem Lichte.

Um die kleinsten Kohlentheilchen bei auffallendem Lichte recht deutlich hervortretend zu sehen, bedarf es stärkerer Beleuchtung, als beim Gold. Es eignen sich daher nur Vergrösserungen von etwa 300, weil dabei die unterste Linse so weit vom Deckgläschen entfernt ist, dass die niedrig stehende Sonne die Kohlentheilchen unmittelbar trifft, und weil die stärkeren Vergrösserungen das Licht überhaupt bedeutend abschwächen. Die grösseren Kohlenstückchen erscheinen zum Theil schwarz mit hell leuchtenden Punkten besetzt oder aus weissglänzenden, tiefschwarz eingefassten runden Körnchen zusammengesetzt oder schneeartig weiss von feinkörnigem Gefüge, je nach ihrer Dicke oder sonstigen verschiedenen Structur, wenn man die Beleuchtuug so trifft, dass man einen tiefschwarzen Hintergrund hat. Die einzelnen Körnchen sind tiefschwarz eingefasst, ein glänzend weisses Licht aus der Mitte zurückstrahlend. Dies gilt nur von den grösseren Körnchen, die kleineren erscheinen ohne Einfassung, matter glänzend, und die kleinsten als weisse Pünktchen, allmählich in weissen Nebel übergehend.

Bei stärkerer Vergrösserung erlischt der Glanz und die kleinsten Pünktchen sind nur mit Anstrengung zu entdecken. So geschieht es, dass man bei günstiger Beleuchtung und dreihundertfacher Vergrösserung bei auffallendem Lichte wegen des Glanzes ebenso viel sieht, als bei 1200facher Vergrösserung bei durchfallendem Lichte, das weitab vom Fenster durchfallen muss, wenn man nicht die kleinsten Theilchen verschwimmen lassen will, und wo möglich aus einer hell erleuchteten Wolke reflectirt ist.

Der Glanz, welchen ein Kohlenstück auf seiner Bruchfläche dem blossen Auge zeigt, ist auch dem Kohlenstaube eigenthümlich. Er tritt hervor, wenn man einen fein bestäubten Objectträger auf dunklem Hintergrunde so hält, dass die Sonnenstrahlen von dem Kohlenstaube reflectirt das Auge treffen.

Den Glanz der Kohlenplatten unter Vergrösserung bei auffallendem Lichte haben schon Wesselhoeft und Haupt beschrieben. Dass die Oberfläche nicht immer eben ist, habe ich schon bei durchfallendem Lichte beobachtet und auch beschrieben. Man sieht dies jedoch auch bei auffallendem Lichte z. B. daran, dass öfter eine Platte nur bis zur Mitte beleuchtet erscheint (s. Abbildung 11 a), während die Hälfte das Licht nicht reflectirt. Da der Kohlenstaub aus Bruchstücken von Cellenwänden besteht, so müssen natürlich die Stellen, wo die Scheidewände der umgebenden Cellen sich ansetzten, an den Bruchstücken durch hervorstehende Leisten markirt sein. Die dünnwandigen Cambiumcellen geben dann die heller durchscheinenden Bruchstücke. Wie sehr die Cellenwände bei der Ver-

kohlung des Holzes erhalten bleiben, geht daraus hervor, dass sogar die Tüpfel auf den Cellen des Nadelholzes mit ihrem Ringe auf einigen Kohlenfragmenten unter dem Mikroskop von mir gesehen sind.

Bei auffallenden Sonnenstrahlen sieht man die Kanten der Kohlenstückchen bei 200facher Vergrösserung durchsichtig weiss gerändert, stark glänzend. Bei den durchsichtigen Körnchen tritt der Unterschied von den durchsichtigen Goldkörnchen mit denen sie bei durchfallendem Lichte so grosse Aehnlichkeit haben, wenn man Sonnenstrahlen auffallen lässt, recht deutlich hervor. Während diese bei auffallendem Lichte wie glänzende Goldperlen erscheinen, behalten die von der Kohle ihre Durchsichtigkeit, und bei guter Beleuchtung glänzen dieselben hauptsächlich bei der Molecularbewegung blitzend wie ein Diamant.

Will man unmittelbar die Sonnenstrahlen auffallen lassen, so darf man zur Vergleichung bei durchfallendem Lichte, wenn man den Standpunkt des Mikroskops nicht ändern will, nicht das reflectirte Licht vom Spiegel benutzen, da man durch dasselbe geblendet wird und eine Verbrennung bei einem Spiegel, der wie der meinige acht Centimeter Durchmesser hat, zu befürchten ist. Ich bedecke daher den Spiegel mit einem weissen Blatt Papier, das genügendes Licht reflectirt, um selbst bei starken Vergrösserungen einen schönen weissen Hintergrund zu geben, von dem sich die schwarzen Kohlentheilchen sehr gut abheben. Ich empfehle diese Methode allen denen, die mit directen Sonnenstrahlen bei Nachprüfungen untersuchen wollen.

Sämmtliche Verreibungen sind von mir auch bei auffallendem Lichte untersucht worden, und durch Vergleichung mit ohne Zusatz von Zucker verriebener Kohle konnte leicht festgestellt werden, dass ich mich nicht geirrt hatte, da sich sämmtliche Formen, die ich bei der Beschreibung derselben als Kohlentheilchen beschrieben und abgebildet habe, auch bei auffallenden Sonnenstrahlen ebenso bei der ohne Zucker verriebenen Kohle vorfanden.

Für den in diesen Untersuchungen noch ungeübten Mikroskopiker ist es nothwendig, nur frische Präparate zu verwenden. Es bilden sich nicht allein an Kohlentheilchen später kleine Krystallisationen, bei denen man im Zweifel sein kann, ob sie mit den Theilchen eins sind, sondern auch in Gruppen kleine runde Zuckerkörnchen, die sich bei durchfallendem Lichte von Kohlenkörnchen nur dadurch unterscheiden, dass auch die grösseren nur zart gerandet sind und beim Drehen der Schraube in einen Schatten sich verwandeln, ohne einen schwarzen Punkt zu bilden. Bei auffallendem Lichte werden sie matt, während die Kohlenkörnchen dick, schwarz und scharf gerandet mit hellem weissem Lichte in der Mitte erglänzen.

Vergleichung meiner Untersuchungen der Kohlenverreibungen mit denen von Wesselhoeft und Haupt.

Wesselhoeft ist zu seinen mikroskopischen Untersuchungen da-

durch veranlasst worden, dass er von 16 Prüfern nur sehr wenige als echt zu betrachtende Symptome erhalten hat. Es wäre sehr leicht möglich gewesen, dass er gar keine echten Symptome erhalten hätte, ohne dass ein Schluss auf die Unwirksamkeit der Verreibung gerechtfertigt gewesen wäre. Es wird Jedem so gehen, der einen nicht intensiv giftig wirkenden Stoff prüft, ohne sich vorher von der Prädisposition für die Einwirkung bei dem Prüfer Gewissheit verschafft zu haben. Wesselhoeft schreibt aber fälschlich der mangelhaften Zertheilung der Kohle in den Verreibungen die meist negativen Resultate seiner Prüfungen zu. Ist denn etwa die Wesselhoeft'sche Verreibung mangelhafter gewesen als die Hahnemann'sche, mit der so zahlreiche objective Symptome, wie starkes Ausfallen der Haare, Augenentzündung, grosse Kurzsichtigkeit, graugelbe Gesichtsfarbe, Geschwulst an der Backe, am Knie, an der Lippe, der Ohrspeicheldrüse, Blutabgang aus dem After, blutendes, losgelöstes Zahnfleisch, arges Nasenbluten, blutrother Urin, Auftreibung des Unterleibes, gänzlicher Appetitverlust etc. verursacht sind? Dies sind doch lauter Veränderungen, die ein Mensch sich nicht einbilden kann, Functionsstörungen, die auf eine scorbutische Dissolution des Blutes durch die Kohle hinweisen.

Wesselhoeft hat sich die gute Zertheilung der Kohle so gedacht, dass bei der Verreibung die Kohlenstückchen in immer kleinere Partikel zerbrochen werden, so dass bei der Verreibung keine Stücke übrig bleiben können, die sich nicht lösen lassen.

Dass schliesslich keine Zerreibung, sondern nur eine Abreibung derartiger Stoffe stattfindet, ist Wesselhoeft entgangen. Dass dies weichere Körper zuwege bringen können, hat er später zugegeben. (Gutta cavat lapidem!) Man sehe sich nur in der Natur um! Welche Unmassen des feinsten Sandes haben sich von Quarzblöcken abgerieben, die wir zerkleinert als rundliche Kiesel finden! Aehnlich geht es der Kohle in den Verreibungen. Es ist also gewiss kein Grund vorhanden zu der Annahme, dass in der vierten Verdünnung keine Kohle gelöst sein könne, weil sich noch Kohlenstückchen darin auffinden lassen!

Wesselhoeft hat keine Kohlentheilchen unter $^1/_{1200}$ Mm. aufgefunden, Haupt schon kleinere von $^1/_{2500}$ Mm. Er sagt dabei sehr richtig, dass man von dem, was man nicht aufgefunden hat, nicht annehmen dürfe, dass es nicht vorhanden sei. Wesselhoeft nimmt aber an, dass er schon die kleinsten Theile bei funfzig- bis hundertfacher Vergrösserung deutlich sehen kann (S. 16). So kleine Theilchen, um welche es sich hier handelt, kann man aber bei dreihundertfacher Vergrösserung noch nicht deutlich sehen, wenn sie nicht an sich besonders glänzend direct von Sonnenstrahlen getroffen werden, was dem Leser aus meinen Untersuchungen einleuchtend geworden sein wird.

In seinen Erläuterungen in der „Allg. hom. Zeitung“ Band 98, Seite 195 hat Herr Dr. Wesselhoeft uns über die schwärzlichen Beimischungen immer noch nicht aufgeklärt, und meine Frage, warum

er sie nicht in der ersten Verreibung aufgefunden hat und ihrer auch beim Golde nicht erwähnt, bei dem er nur von durchsichtigen Verunreinigungen spricht, warum er sie nicht im reinen Milchzucker aufgesucht hat und warum er sich nicht gereinigten Milchzuckers zu seinen Verreibungen mit Gold und Kohle bedient hat, unerledigt gelassen.

Es genügt ihm, dass er an den schwarzen Massen keine Ecken und scharfen Kanten erkannt hat, um sie ohne Weiteres für Schmutz zu halten.

Wesselhoeft behauptet, dass $^1/_{2000}$ Mm. Kohle nicht durchsichtig sein könne. Bei auffallendem Lichte, wie er es angewandt hat, allerdings nicht. Bei genügender Vergrösserung findet man bei gutem durchfallendem Lichte aber noch grössere Kohlentheilchen, die vollkommen durchsichtig sind, wie sich Wesselhoeft aus meinen Abbildungen überzeugt haben wird, wenn er dieselben nicht für Gebilde der Phantasie erklärt. Es genügt, ein mohnsamengrosses Häufchen fein zerriebener Kohle mit einem Tropfen Wasser auf dem Objectträger zu verreiben und 600fache Vergrösserung.

Um Gewissheit über die Grösse der Kohlentheilchen in der zweiten Centesimalverreibung zu erhalten, hat Dr. Wesselhoeft eine gekochte Lösung derselben filtrirt. Warum diese Methode zu verwerfen ist, habe ich schon erörtert.

Bei der dritten Verreibung hat Wesselhoeft anscheinend nur trocken untersucht, da er sagt, dass er die Kohlentheilchen an ihren Ecken und scharfen Kanten meist von Milchzuckerkrystallen umschlossen gesehen habe. Auch Herr Haupt hat bei dieser Verreibung diese bequeme Methode, ein Präparat herzustellen, vorgezogen und daher trotz seines grossen Hartnack, wie er selbst sagt, in späteren Verreibungen die kleinsten Kohlentheilchen nicht mehr auffinden können, obgleich er noch grössere Stücke entdeckt hat, „weil sie sich zu sehr mit dem Zucker amalgamirt haben.“

Auch er kommt zu dem falschen Schlusse, dass Kohle aus der dritten Verreibung nicht löslich sein könne, weil sich in der vierten Verdünnung noch Kohlenstückchen gefunden haben. Auch er denkt nur an Verkleinerung durch Zerbröckelung, nicht durch Abreibung, daher hat er sowohl wie Wesselhoeft sich nur nach scharfkantigen und splitterigen Stücken umgesehen und alles Uebrige für Milchzucker gehalten, wie Wesselhoeft für Schmutz.

Man schlage mein Verfahren ein und man wird zu meinen Ergebnissen gelangen, allerdings nicht ohne Mühe und nur bei *richtiger Beleuchtung.*

Rückblick.

1) Die kleinsten Theile der Holzkohle sind durchsichtig.
2) Die Kohle hat, wie das Gold, ein körniges Gefüge von durchsichtigen und durchscheinenden Körnchen.
3) In der dritten Verreibung finden sich Körnchen von Kohle bis zur Grenze der Sichtbarkeit verkleinert.

4) Diese Grenze hat nur dadurch erreicht werden können, dass für die vorzüglichsten Gläser und stärksten Vergrösserungen unsichtbare Theilchen abgerieben worden sind.
5) Es hat sich kein Moment ergeben, aus dem geschlossen werden könnte, dass diese nicht sichtbar zu machenden Kohlentheilchen in Wasser nicht löslich sein könnten.
6) Die andauernde Molecularbewegung von Kohlentheilchen ohne Vermischung mit andern Stoffen in Wasser spricht für die Lösung unsichtbarer Kohlentheilchen in Wasser.
7) Diese Annahme ist durch die Beobachtung gegründeter, dass Kohlentheilchen in Glycerin keine Molecularbewegung hervorrufen, obgleich dies Goldtheilchen von gleicher Grösse thun,

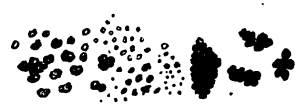
C. Cuprum metallicum.

Den 21. Juni:

1) Cuprum metallicum praecipitatum °. Marggraf.

Eine mohnsamengrosse Prise des schwarzen Pulvers wurde wie gewöhnlich mit einem Tropfen destillirten Wassers sorgfältig gemengt und mit einem Deckgläschen bedeckt. Durch Drücken und Hin- und Herschieben wurde der grösste Theil des Pulvers ausgetrieben. Auf dunklem Hintergrunde schimmerte das Pulver röthlich glänzend.

Bei durchfallendem Lichte und sowohl sechs- wie zwölfhundertfacher Vergrösserung erschien das Kupfer als kleinere und grössere, rundliche Körnchen von der Grösse der scharf begrenzten durchsichtigen Gold- und Kohlenkörnchen bis zu den unmessbar grauen kleinen Pünktchen, theils zusammengeballt in grösseren Klumpen, theils einzeln oder zu zweien, auch zu dreien zusammenhängend. Die Durchsichtigkeit war nicht so gross, wie beim Gold. Es fiel meist nur ein mattes Licht von bräunlicher Farbe bei den grösseren, bei den kleineren ein trübes weisses Licht hindurch. Nur einige kleinere glänzten grünlich. Ich muss dabei bemerken, dass die Beleuchtung nur „ziemlich gut" war, da der Himmel etwas trübe war, und die Sonne nur hin und wieder getrübt hindurchschien, ohne weisse Haufenwolken zu erleuchten.



Cuprum metallicum praecip.
1200fach vergrössert.

Die Molecularbewegung war lebhafter, als beim Gold und bei der Kohle (selbst die grösseren Conglomerate wurden hin und hergezerrt), und hielt bei den mittelgrossen Körnchen so lange an, bis das Wasser verdunstet war, was leicht erklärlich ist, da Kupfer in Wasser oxydulirt.

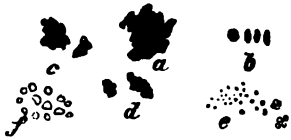
Den 22. Juni:

2) Cuprum metallicum °1. Marggraf.

In dem auf die gewöhnliche Weise angefertigten Präparate wa-

ren keine Milchzuckertheile zu entdecken, ausgenommen am Rande des Deckgläschens.

Es befanden sich in demselben zahlreiche, bei durchfallendem Lichte zuweilen löcherige, vielfach mit ausgebuchteten Rändern versehene, schwärzliche, hin und wieder etwas braun durchscheinende Stücke, deren Umrisse wegen der schon bei der Untersuchung der Kohlenverreibungen angeführten Gründe nicht in einer Ebene lagen. (S. a.) Der grösste auffindbare Durchmesser betrug $^1/_{50}$ Mm., der kleinste etwa $^1/_{500}$ Mm. Zwischen diesen schwärzlichen Stücken tummelte sich eine etwa hundertfache Anzahl kleinerer Körnchen bis etwa $^1/_{1500}$ Mm. Durchmesser, hellbraun stark durchscheinend, bis völlig durchsichtig, sämmtlich mit scharf ausgeprägten schwarzen Umrissen, so, wie die grösseren Körnchen bei dem präcipitirten Kupfer gezeichnet sind. Von den bei dem präcipitirten Kupfer aufgefundenen kleineren Körnchen war im ganzen Präparate trotz sorgfältigen Absuchens nichts aufzufinden.



Cuprum metallicum 01.—03. 1200fach vergrössert.

Bei den grösseren bräunlich durchsichtigen Körnchen war es durch die rollende Bewegung derselben deutlich zu erkennen, dass sie nicht kugelförmig, sondern linsenförmig waren, indem dasselbe Körnchen die bei b gezeichneten verschiedenen Gestalten annahm. Einige waren ziemlich flach. Daher kam es, dass, wenn die Lichtstrahlen parallel mit dem kleinsten Durchmesser einfielen, beim Drehen der Mikrometerschraube nicht wie beim Golde das Körnchen schwarz wurde, sondern das Licht durchlassend blieb.

Den 23. Juni:

Nach 24 Stunden durchsuchte ich das Präparat noch einmal bei sehr günstiger Beleuchtung.

Die Molecularbewegung der Körnchen war noch sehr lebhaft. Mehrere grössere Stücke waren braun durchscheinend, schwarzfleckig (S. c), kleinere erschienen deutlich gekörnt (S. d). Sehr vereinzelt fand ich auch kleinste Pünktchen, die mir am Tage vorher entgangen waren (S. e).

3) Cuprum metallicum 02. Marggraf.

Die grösseren Kupferstücke unterschieden sich von 01. dadurch, dass die Mehrzahl auch der undurchsichtigen mit einer Schnur von durchscheinenden braunen Körnchen eingefasst erschien (S. d).

Von den einzelnen Körnchen waren viele mehr gelb durchscheinend und durchsichtig. Die Pünktchen (e) waren zahlreicher, als bei 01. Molecularbewegung schwächer als bei 01.

Den 24. Juni:

Molecularbewegung von 01 nach 48 Stunden noch ebenso lebhaft, wie am 23. Juni, von 02 ebenso wie am Tage zuvor. Die

Kupferstückchen von $^{0}2$, welche kleiner als $^{1}/_{100}$ Mm. waren, erschienen sämmtlich bräunlich stark durchscheinend, vielfach mit körnigem Gefüge. Von den kleinsten Körnchen waren viele ganz durchsichtig in blauem Lichte glänzend. Diese blauen waren sämmtlich in Bewegung, es befanden sich darunter auch längliche Stückchen. Die verschwimmenden Pünktchen waren an manchen Stellen dicht gesäet, oft noch mehre zusammenhängend. Vier solche zu zweien übereinander liegende zusammenhängende Pünktchen (S. e) erschienen bei ihrer Bewegung, wenn sie sich aufgerichtet hatten, als ein blaudurchsichtiges Stäbchen, in Gestalt einer Bacterie ähnlich. Nicht selten fanden sich unter den verschwimmenden Pünktchen grössere Körnchen weiss durchsichtig mit verschwimmendem Umriss (S. f).

4) Cuprum metallicum $^{0}3$. Marggraf.

Molecularbewegung träge. Die kleinen gekörnten Kupferstücke herrschten gegenüber den grösseren vor. Gruppen von nahe an einander liegenden Körnchen sind seltner als bei $^{0}2$ und kleiner.

Verschwimmende Körnchen und Pünktchen mehr zerstreut als bei $^{0}2$.

Den 25. Juni:

Von Cuprum $^{0}1$ ist die Molecularbewegung noch lebhaft nach 72 Stunden, bei $^{0}2$ und $^{0}3$ nicht mehr bemerkbar, möglicher Weise, weil die Krystallisation des Milchzuckers grössere Fortschritte gemacht hat.

5) Cuprum metallicum $^{00}2$. Marggraf.

Es wurde eine möglichst gesättigte Lösung gemacht. Die Molecularbewegung war schwach. Ein anderer Unterschied als ein mehr zerstreutes Vorkommen der Theilchen war zwischen dieser Verreibung und $^{0}3$ nicht aufzufinden.

Den 26. Juni:

Die Molecularbewegung bei $^{0}1$ ist schwächer. Ueber die Hälfte der Fläche unter dem Deckglas nach aussen herum ist mit Milchzuckerkrystallen bedeckt.

6) Cuprum metallicum $^{00}3$. Marggraf.

Kupferstückchen und Körnchen sehr vereinzelt. Pünktchen in ziemlich lebhafter Molecularbewegung, zuweilen bis zu fünf aneinanderhängend, sich gemeinschaftlich drehend, hier und da auch in kleinen Gruppen, bei denen nur einzelne in Bewegung waren. Die Lösung war syrupartig hergestellt.

Mikroskopische Untersuchung des Kupfers bei auffallendem Lichte.

Am 22. Juni von 5 bis 7 Uhr Nachmittags hatte ich Zeit und Gelegenheit, bei Sonnenschein die Strahlen derselben auffallen lassen zu können.

Bei 300facher Vergrösserung hatten die Kupfertheilchen strahlenden Glanz und die Kupferstückchen zeigten deutlich ein feinkörniges Gefüge. Bei 600- und 1200facher Vergrösserung nahm der Glanz ab, bei der letzten erschienen dieselben nur hellgelb matt, es waren jedoch die bei durchfallendem Lichte verschwimmenden Pünktchen (S. e) gleichfalls bei 1200facher Vergrösserung als mattgelbe Pünktchen zu sehen, auch konnte deutlich ihre Fortbewegung gesehen werden. Untersucht wurde das präcipitirte Kupfer und die erste Decimalverreibung, aus welcher an demselben Tage früh um 4 Uhr ein Präparat hergestellt war.

Den 27. Juni:

Die Molecularbewegung bei $^{0}1$ ist am 6. Tage noch ebenso wie am Tage vorher.

Die übrigen Verreibungen wurden einer controlirenden Untersuchung bei auffallendem Lichte unterworfen.

Cuprum metallicum $^{0}3$. Schwabe wurde bei durchfallendem Licht untersucht: Die Kupferstückchen waren anscheinend mehr in durchscheinenden, gefleckten, als in gekörnten Stücken vorhanden, was wohl einer etwas abweichenden Zerkleinerungsmethode vor der Verreibung zuzuschreiben ist, aber auch im Zufall liegen kann. In den Körnchen und in den verschwimmenden Pünktchen war kein Unterschied von $^{0}3$. Marggraf aufzufinden.

Den 28. Juni:

Schwache Molecularbewegung von $^{0}1$. am 7. Tage. Bei auffallendem Lichte erschienen die gleichmässig (S. c) stark durchscheinenden Stückchen schwarz spiegelnd, goldglänzend eingefasst. Die schwärzlichen Flecke auf denselben zeigten sich bei auffallendem Lichte als goldglänzende Körnchen bei 300facher Vergrösserung.

7) Cuprum metallicum $^{00}30$.

Kupfertheilchen waren in dem Präparat nicht zu entdecken. Dagegen fanden sich in demselben grössere und kleinere Kohlenstückchen, die ich anfangs bei durchfallendem Lichte für Kupfertheilchen hielt, deren Erkenntniss jedoch bei gut auffallendem Sonnenlicht leicht war. Dieselben müssen bei der Verreibung zufällig hineingestäubt sein.

Rückblick.

1) Dünne Kupferblättchen sind bei starker Vergrösserung stark durchscheinend.
2) Das Kupfer hat vorwiegend ein feinkörniges Gefüge.
3) Bei vielen dieser Körnchen lässt sich die linsenförmige oder plattgedrückte Gestalt derselben erkennen.
4) In präcipitirtem Kupfer befinden sich so kleine Theilchen, dass selbst bei 1200facher Vergrösserung ihr Durchmesser nicht abgeschätzt werden kann.

5) Schon bei der zweiten Decimalverreibung sind diese nur bei sehr starker Vergrösserung sichtbaren Theilchen zahlreich aufzufinden.
6) Grössere Körnchen waren zum Theil so dünn gerieben, dass sie weiss durchsichtig mit verschwimmendem Umriss erschienen.
7) Die Abreibung für die stärksten Vergrösserungen unsichtbarer Theilchen bei der Verreibung mit Milchzucker erfolgt noch leichter als beim Gold.
8) Die lebhafte Molecularbewegung spricht für die Auflösungsfähigkeit dieser unsichtbaren Theilchen in Wasser. [1])

Vergleichung meiner Beobachtungen mit denen von Wesselhoeft über Kupfer.

Wesselhoeft hat ganz recht, wenn er behauptet, dass durch Verreibung der Kupfertheile mit Milchzucker keine kleineren Theile hergestellt werden, als sie sich im Präcipitat vorfinden, obgleich er die kleinsten sichtbar zu machenden Theilchen gar nicht gesehen, und wenn sie durchsichtig waren, nicht für Kupfer gehalten hat. Trotzdem werden durch die Verreibung Kupferkörnchen von $^1/_{500}$ bis $^1/_{1000}$ Mm. Durchmesser, die sich im Präcipitat durchsichtig mit scharfem Umriss darstellen, durch Verreibung bei ihrer linsenförmigen Gestalt so dünn, dass ihr Umriss verschwimmend wird und nicht scharf eingestellt werden kann.

Es müssen also unsichtbare Theilchen abgerieben worden sein. Bei auffallendem Lichte, das Wesselhoeft nur angewandt zu haben scheint, weil er bei der Beschreibung der Kupfertheilchen nur von ihrer gefurchten Oberfläche, ihrem Kupferglanze und ihrem Umriss spricht, konnte er natürlich diese Beobachtung nicht machen, auch lassen sich Theilchen von $^1/_{1200}$ Mm bei durchfallendem Lichte und bei schwächerer als vierzigfacher Vergrösserung, bei der Wesselhoeft diese Theilchen deutlich gesehen haben will, nicht deutlich sehen.

Wesselhoeft hat den Fehler gemacht, aus seinen Beobachtungen ein Urtheil zu fällen, anstatt genau zu beschreiben, bei welcher Vergrösserung und bei welcher Beleuchtung er untersucht, und wie er

---

[1]) Dr. v. Szontag sagt über die von ihm auch beobachtete sogenannte Molecularbewegung: (Neue Zeitschrift für hom. Klinik 1863. S. 85) „dass sie in Verreibungen, die man ins Wasser bringt, so ausserordentlich lebhaft ist, erklärt sich sehr leicht durch die Diffusionsströme, die der nur stellenweise vorhandene, langsam sich auflösende Milchzucker in der Flüssigkeit erregen muss."

Ich habe diese Molecularbewegung aber, wie schon erwähnt, auch sehr lebhaft und andauernd gesehen, wenn ich nur reines präcipitirtes Gold oder Kupfer ins Wasser gebracht habe.

Es wäre nur der Fall denkbar, dass den Metalltheilchen etwa anhaftende unsichtbare Krystalle aus der beim Präcipitiren entstandenen löslichen Verbindung die Ursache der Molecularbewegung seien. Obgleich dies unwahrscheinlich ist, so werde ich doch später Untersuchungen anstellen, die darüber Aufklärung geben werden.

dabei die Theilchen gesehen hat, um dem Leser selbst ein Urtheil zu ermöglichen. Er hat den Fehler gemacht, allein mit dem Mikrometer die Frage der Löslichkeit entscheiden zu wollen.

D. Plumbum metallicum.

1) Plumbum metallicum ^{0}1.

Den 28. Juni:

Bei 300facher Vergrösserung und bei durchfallendem Lichte erscheinen die grösseren Stücke wie bei Cuprum metallicum ^{0}1, jedoch ohne durchscheinende Stellen. Zwischen ihnen bewegen sich schwarze Pünktchen. Bei auffallenden Sonnenstrahlen erscheinen die grösseren Stückchen mit hellgrauem Grunde und silberweiss glänzenden Körnchen, die dichtgedrängt die Oberfläche derselben bilden. Auch die Pünktchen haben einen silberweissen Glanz. Hierdurch unterscheiden sie sich von Milchzuckerkörnchen, die auch weisslich glänzen, aber matter. Wenn man sie nicht unmittelbar nach einander bei derselben Beleuchtung untersucht, so sind sie nicht anders bei auffallendem Lichte von kleinen Milchzuckerkörnchen zu unterscheiden als durch die Molecularbewegung, die, wie schon erwähnt, Milchzuckerkörnchen nicht zeigen.

Bei sechshundertfacher Vergrösserung und durchfallendem Lichte erscheinen die grösseren Stücke grau durchscheinend, schwarzfleckig (S. *b*), zum Theil löcherig (S. *d*), mitunter nach einer Richtung hin auseinander gezogen (S. *c*), auch wohl mit durchsichtigen Körnchen am Rande besetzt. (S. *b*.) Körnchen und Pünktchen sind nur vereinzelt, nicht so zahlreich, wie bei Cuprum ^{0}1., durchschnittlich etwas kleiner, weiss durchsichtig (S. *a*). Ihre Molecularbewegung ist träge, es bewegen sich aber auch kleine undurchsichtige Stückchen von verschiedener Gestalt, ähnlich den kleinen Kupferstückchen, indem sie sich ein wenig hin und her drehen, ohne den Platz zu verlassen.

Plumbum metallicum ^{0}1.
600fach vergrössert.

Den 29. Juni:

Die Untersuchung des vor 24 Stunden angefertigten Präparats ergab, dass die Molecularbewegung aufgehört hatte, obgleich die sehr verdünnte Lösung noch flüssig war. Die grössten Bleistückchen hatten $^1/_5$ Mm. Durchmesser. Verschwimmende Pünktchen waren bei 1200facher Vergrösserung nur zerstreut, zuweilen mehrere aneinander hängend zu entdecken.

2) Plumbum metallicum ^{0}2.

Die Bleistückchen fanden sich wohl mehr zerkleinert, aber in ihrer sonstigen Beschaffenheit unverändert. Die Körnchen waren

durchschnittlich nur halb so gross als beim Kupfer. Bei guter Beleuchtung und 1200facher Vergrösserung war deutlich ihre eckige Gestalt zu erkennen, auch fand ich einige längliche, vollkommen durchsichtige Partikel. Die Körnchen erschienen mit scharfem Umriss zum Theil so klein, dass ihre Grösse nur abgeschätzt werden konnte, und waren dann überhaupt nur bei ganz günstiger Beleuchtung zu erkennen; hauptsächlich, weil sie sich bewegten. Verschwimmende Pünktchen waren verhältnissmässig selten. Körnchen mit verschwimmendem Umriss habe ich überhaupt nicht entdecken können, obgleich ich mehre Stunden auf die Untersuchung des Präparats verwandt habe.

Den 30. Juni:

Erst nach längerem Suchen in $^{0}2$. fand ich einige Körnchen, die noch ein wenig sich bewegten, was an der sich verändernden Richtung ihrer Ecken zu erkennen war. Es gelang bei einigen Stückchen bei 1200facher Vergrösserung und sehr günstiger Beleuchtung auch das körnige Gefüge bei durchfallendem Lichte zu erkennen, wogegen bei denjenigen Stücken, welche dunkle parallele Streifen hatten, das körnige Gefüge zu sehr verstrichen schien. Es gelang in einem Stückchen auf einer Linie von $^{1}/_{50}$ Mm. Länge etwa 50 neben einander liegende Körnchen zu zählen, wodurch sich der durchschnittliche Durchmesser jedes einzelnen auf $^{1}/_{2500}$ Mm. feststellen liess. Bei den langgezogenen Stückchen war der Umriss theilweise verwaschen und konnte nicht scharfbegrenzt eingestellt werden. In ihrer nächsten Umgebung fanden sich verschwimmende mattgraue Pünktchen, deren Grösse nicht abgeschätzt werden konnte.

Den 1. Juli:

3) Plumbum metallicum $^{0}3$. Marggraf.

Diese Verreibung bot nichts besonders Auffallendes.

4) Plumbum metallicum $^{00}3$. Marggraf.

Ausser einigen Stückchen fanden sich sehr zerstreut Körnchen und verschwimmende Pünktchen.

Um mehr gedrängt die Bleipartikelchen bei einander zu haben und zugleich die Wirkung grösserer Zerkleinerung beobachten zu können, rieb ich ein Gramm der ersten Decimalverreibung zwei Stunden lang im Mörser, wobei die grauweisse Verreibung eine Schieferfarbe erhielt und die Keule in das hellere Pulver dunkle Striche zog. Ein mohnkorngrosses Häufchen davon genügte, um die Lösung grau zu färben, und unter dem Mikroskop wimmelten die Körnchen und Pünktchen dicht gesät sehr lebhaft durcheinander. Bei dreihundertfacher Vergrösserung bildeten sie eine trübe Masse, in der nur einzelne grössere deutlich zu erkennen waren, weil sie wegen ihrer Kleinheit dreifach übereinander lagen, was sich bei der Untersuchung mit 1200facher Vergrösserung herausstellte. Ich fer-

tigte deshalb eine schwächere Lösung, bei der das Deckglas scharf gepresst fixirt wurde, worauf sich die Körnchen und Pünktchen, wie bei *a* abgebildet ist, aber durcheinander wirbelnd zeigten. — Gruppenweise lagen die Körnchen ruhig, dicht gedrängt, die Pünktchen häufig ineinander laufend. (S. *b*.) Die Stückchen waren häufig in die Länge gezogen (eine Körnung nicht sichtbar), hellgrau durchscheinend, mit linienförmigen, parallelen dunkleren Längsstreifen.

a *b*

Plumbum metallicum °1.
zwei Stunden gerieben, 1200fach vergrössert.

Zwei Stunden nach Anfertigung des Präparats lagen die weissen Körnchen und verschwimmenden grauen Pünktchen ruhig, und nur an einigen Stellen befanden sich noch mehrere in zitternder Bewegung. Die grösseren Körnchen waren durchschnittlich mehr abgerundet als bei °1 vor der von mir gemachten Zerreibung.

Rückblick.

1) Dünne Bleiblättchen sind bei starker Vergrösserung hellgrau durchscheinend.
2) Das metallische Blei hat ein feinkörniges Gefüge.
3) Die Körnchen sind durchschnittlich nur halb so gross, als beim Kupfer.
4) Die Körnchen haben vielfach eine eckige Gestalt.
5) Die kleineren Körnchen sind bei starker Vergrösserung, richtig eingestellt, weiss durchsichtig.
6) Bei 1200facher Vergrösserung sind die feinsten Bleitheilchen kaum als verschwimmende graue Pünktchen zu erkennen.
7) Die Molecularbewegung der Bleikörnchen und Pünktchen ist um so lebhafter, je mehr von ihnen in der Lösung vorhanden sind, hält aber nicht so lange Zeit an wie beim Kupfer.
8) Durch fortgesetzte Verreibung verkleinern sich die Körnchen zu unmessbar kleinen Pünktchen durch Abreibung bei der stärksten Vergrösserung unsichtbarer Theilchen.
9) Der Auflöslichkeit dieser Theilchen in Wasser widerspricht keine Beobachtung.
10) Die kürzere Dauer der Molecularbewegung erklärt sich durch schnellere Sättigung der Bleilösung als der Kupferlösung aus Verreibungen.

Vergleichung meiner Untersuchungen von Bleiverreibungen mit denen von Wesselhoeft.

In den ersten drei Centesimalverreibungen hat Wesselhoeft keine kleineren Stückchen, als $^1/_5$ Mm. im Durchmesser haltende, auffinden können. Wenn er von den Verreibungen keine andern Präparate gemacht hat, als das angegebene aus dem Bodensatz einer Lösung, den er doch wahrscheinlich noch ausgewaschen hat, wie er es empfohlen hat, um den Milchzucker los zu werden, so kann uns dies Resultat seiner Untersuchung nicht überraschen. Es steht dasselbe

aber auch ganz im Widerspruche mit seiner Beobachtung, dass sich Blei sehr leicht mit Milchzucker verreiben lasse, weil es schon nach wenigen Minuten ein schwarzes Pulver bilde, das sich trotz langer Anstrengung kaum mehr zu verändern scheine. Wie soll es sich aber noch verändern, wenn es schon schwarz ist.

Herr Wesselhoeft behauptet ferner, dass Blei brüchig, nicht dehnbar, noch zähe sei. Hat Herr Wesselhoeft noch keinen Bleidraht gesehen, den man zusammendrehen kann, ohne dass er zerreisst?

Nach meinen Beobachtungen dehnt sich Blei mehr als Gold und Kupfer unter der Keule, weil es weicher ist trotz seiner Schwere, und ich war nahe daran, ein schlangenförmig durch die Keule ausgezogenes Stück abzubilden. Wenn es mir nicht mehr um die kleinsten Theile zu thun gewesen wäre, so hätte ich es auch gethan.

Wesselhoeft behauptet, dass unter dem Mikroskop Blei nicht ganz leicht von Kohle zu unterscheiden sei. Bei auffallenden Sonnenstrahlen ist dies sehr leicht, weil dann die Kohlenkörnchen schwarzringig eingefasst erscheinen.

Die selbst bei 1200facher Vergrösserung unmessbar kleinen Pünktchen der Bleiverreibungen hat Wesselhoeft nicht gesehen. Nach ihm ist die Grenze der Zertheilung schon in der ersten Verreibung erreicht, in der er keine kleineren Stücke als $^1/_5$ Mm. gefunden hat!

Ihm ist die Möglichkeit einer ferneren Zertheilung bei einer überwiegenden Menge des Milchzuckers mehr als fraglich. Wenn Herr Wesselhoeft die erste Decimalverreibung nur eine halbe Stunde lang fortsetzen will, so wird ihm die fernere Zertheilung nicht mehr fraglich bleiben!

E. Mercurius vivus.

Den 8. Juli:

1) Mercurius vivus ^{0}l. Marggraf.

Eine sehr dünne Schicht wurde trocken auf ein Objectglas gestrichen ohne Deckglas untersucht.

Bei durchfallendem Lichte und 300facher Vergrösserung waren Quecksilberkügelchen nicht zu unterscheiden. Bei auffallendem Lichte genügte helles Tageslicht, um Quecksilberkügelchen von Milchzuckerstücken durch die kugelige Form und den weissen Metallglanz leicht unterscheiden zu können. Bei 600facher Vergrösserung war gewöhnliches Tageslicht zu schwach, um bei auffallendem Licht deutlich sehen zu können. Bei auffallendem Sonnenlichte hatten die Quecksilberkügelchen grosse Aehnlichkeit mit Kohlenkörnchen. Sie hatten auch einen schwarzen Ring, der die weiss glänzende Mitte umfasste, aber ausserhalb des schwarzen Ringes war noch weiss schimmernder Glanz zu entdecken, der den Kohlenkörnchen fehlt.

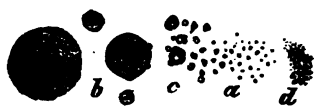
Die Kügelchen überschritten nicht die Grösse von $^1/_{500}$ Mm., stuften sich aber unter dieser Grösse bis zu unmessbar kleinen Pünktchen ab, deren kleinste ohne Glanz als weisse Pünktchen in

den Zwischenräumen der Milchzuckerstückchen oft in Gruppen bei einander lagen.

Bei der nicht gerade sehr vortheilhaften Beleuchtung verschwanden die kleinsten Quecksilberkügelchen, wenn das auffallende Licht in durchfallendes verwandelt wurde, und die kleinsten Zuckertheilchen traten hervor. Umgekehrt schwanden die kleinsten Zuckertheilchen, wenn das durchfallende Licht in auffallendes verwandelt wurde, und die kleinsten Quecksilberkügelchen traten hervor.

Den 4. Juli:

In der ersten Decimalverreibung auf die gewöhnliche Weise gelöst waren Quecksilberkörnchen von der verschiedensten Grösse zahlreich zu sehen.



Mercurius vivus °1.
1200fach vergrössert.

Bei durchfallendem Lichte erschienen die grössten bis zu $^1/_{10}$ Mm. Durchmesser von einem schwarz schattirten breiten Ringe eingefasst, der sich nach einer Stunde zu einem schmalen schwarzgrauen Ringe mit Vergrösserung des Umfangs umgebildet hatte, wobei zugleich oft eine kleine Abweichung von der Kreisform zu sehen war. Innerhalb des dunkleren Ringes war der Kreis grau durchscheinend, zum Theil mit helleren und dunkleren Körnchen dicht besetzt (S. Abb. *b*). Die etwas kleineren Kügelchen (S. Abb. *c*) erschienen wie eine schwärzliche Perle in der Mitte weiss durchsichtig, hin und wieder mit Körnchen am Umfang besetzt. Zwischen den beschriebenen Kügelchen befanden sich kleine, weiss durchscheinende Kügelchen und graue Pünktchen von $^1/_{500}$ Mm. bis zu unmessbarer Kleinheit in lebhafter Molecularbewegung.

Den 5. Juli:

2) Mercurius vivus °2. Marggraf.

In dieser Verreibung waren keine Kügelchen in der Auflösung aufzufinden, die einen Durchmesser von $^1/_{200}$ Millimeter erreichten. Die grössten hatten das Aussehen der bei *c* abgebildeten. Hin und wieder lagen die Kügelchen von $^1/_{300}$ Mm. Durchmesser bis zu sechs so neben einander, dass sie sich berührten. Die kleinsten Kügelchen von $^1/_{1500}$ Mm. an waren in dem am Tage zuvor angefertigten Präparate meistens zerstreut, aber noch in Bewegung, bei hellem Tageslicht matt weiss durchscheinend, bei sehr guter Beleuchtung matt glänzend, vollkommen durchsichtig bei 1200facher Vergrösserung.

3) Mercurius vivus °3. Marggraf.

Die Kügelchen von der Grösse der bei *c* abgebildeten waren sehr vereinzelt; dagegen waren die bei *a* abgebildeten allenthalben zerstreut anzutreffen. Die kleinsten, noch weniger oft als $^1/_{3000}$ Mm. messenden, deren Grösse zum Theil nicht mehr abgemessen werden konnte, lagen strichweise dicht gesät. Selbst bei 1200facher Vergrösserung bei gutem, durchfallendem Lichte unauflösliche Trübungen

und ineinanderlaufende verschwimmende Pünktchen klärten sich bei gut auffallenden Sonnenstrahlen als dicht gedrängte feinste Staubkörnchen von weisser Farbe ohne Glanz auf, die wegen ihrer Kleinheit nicht zu zählen waren, da sie nahe bei einander lagen. (S. Abb. *d*.)

Den 6. Juli:

Es wurden die nachfolgend beschriebenen Mercurpräparate gefertigt, da dunkle Regenwolken am Morgen der Beobachtung nicht günstig waren, und 1,0 Gramm von $^{0}1$. Marggraf unter meiner Aufsicht drei Stunden lang gerieben. Bis zuletzt hin verursachte der kräftige Druck auf die Keule beim Reiben einen dunkelgrauen Strich in dem helleren Pulver, das seine Farbe aus hellgrau in dunkelgrau nach dreistündlicher Reibung verwandelt hatte.

Der vierte Theil des gewöhnlich zur Lösung in einem Tropfen Wasser genommenen Quantums genügte, dem Tropfen eine trübgraue Färbung zu geben.

Unter dem Mikroskop gemessen, hatten die grössten Kügelchen noch nicht $^{1}/_{500}$ Mm. Durchmesser. Durchschnittlich betrug derselbe ungefähr $^{1}/_{2000}$ Mm. Vielfach hatten sich grössere und kleinere Conglomerate gebildet, jedoch waren nirgends dabei die Kügelchen ineinander gelaufen. Es bestand eine äusserst lebhafte Molecularbewegung der Kügelchen und es bewegten sich sogar die Häufchen, wenn sie $^{1}/_{200}$ Mm. nicht überschritten. Die Bewegung war so allgemein wie beim Kupferpraecipitat, und ein Vergleich mit der Bewegung in andern Präparaten des Quecksilbers ergab, dass die Häufigkeit und Schnelligkeit der Bewegung in gleichem Verhältnisse zu der Menge der im Gesichtsfelde befindlichen Kügelchen stand.

Den 7. Juli:

4) Mercurius vivus $^{0}1$. Buchmann.

Die Verreibung ist von mir selbst vor 24 Jahren mit Rohrzucker gemacht und steht in der Färbung in der Mitte zwischen $^{0}1$. Marggraf vor und nach der dreistündlichen Verreibung. Die grössten Kügelchen überschreiten $^{1}/_{100}$ Mm. nicht und liegen vielfach als Conglomerat neben einander. Darunter finden sich alle Abstufungen in der Grösse bis zu den unmessbar kleinen. Am zahlreichsten sind die von $^{1}/_{1000}$ bis $^{1}/_{3000}$ Mm. Durchmesser, die sich 24 Stunden nach Herstellung des Präparats noch in lebhafter Molecularbewegung befanden.

5) Mercurius vivus $^{0}3$. Buchmann.

Die Kügelchen, wie sie bei *a* abgebildet sind, waren zahlreich. Grössere als $^{1}/_{500}$ Mm. im Durchmesser haltende waren nicht aufzufinden. An den Stellen, wo die Kügelchen von verschiedener Grösse gedrängt sich befanden, war noch vom Tage zuvor her schwache Molecularbewegung derer von mittlerer Grösse zu entdecken.

6) Mercurius vivus ^{003}. Marggraf.

Meist vereinzelt fanden sich die unter *a* abgebildeten Körnchen bis zu unmessbarer Kleinheit. Eine Molecularbewegung derselben war nicht mehr in dem Tages zuvor angefertigten Präparate zu entdecken.

Bei gut auffallendem Sonnenlichte waren bei 600facher Vergrösserung unmessbar kleine Kügelchen zu sehen, die bei durchfallendem Lichte bei derselben Vergrösserung dem Auge entgingen, weil die Beleuchtung wegen der Nähe des Fensters nicht günstig genug war.

Rückblick.

1) Quecksilber wird bei der Verreibung mit Zucker nicht durch Abreibung, sondern durch Zertheilung der Kügelchen in zum Theil unmessbar kleine Kügelchen zerkleinert.
2) Die über $^1/_{100}$ Mm. grossen Kügelchen vereinigen sich bei der Auflösung der Verreibung in Wasser zum Theil zu grösseren Tröpfchen, kleinere zum Theil nur zu Conglomeraten.
3) Die Tröpfchen erscheinen bei starker Vergrösserung grau durchscheinend, die kleinsten Kügelchen weiss durchsichtig.
4) Die kleinsten Quecksilberkügelchen zeigen in der Auflösung der Verreibung eine lebhafte Molecularbewegung.
5) Da die Quecksilberkügelchen durch Verreibung mit Zucker nach und nach so zerkleinert werden, dass sie zum Theil bei der stärksten Vergrösserung und der besten Beleuchtung kaum noch zu sehen sind, so steht der Annahme nichts entgegen, dass dieselben durch die Verreibung in noch kleinere unsichtbare Theilchen zerrieben und dadurch in Wasser auflösungsfähig werden, wofür auch ihre lebhaft andauernde Molecularbewegung spricht.
6) Es bedarf keines weiteren Beweises, um einzusehen, dass Dr. Wesselhoeft's Behauptung, stundenlanges Reiben von Quecksilber mit viel Milchzucker habe keine andere Folge, als eine grobe Zertheilung des Metalls, falsch ist (S. 6. Juli). [1])
7) Kräftiger Druck mit der Hand auf die Keule befördert bei der Verreibung die Zerkleinerung des Quecksilbers.

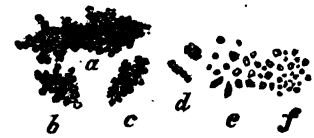
---

[1]) Wenn Herr Dr. Wesselhoeft sich der Mühe unterziehen will, die erste Decimalverreibung *nach meinem Vorgange* zu verreiben, so wird er finden, dass das Präparat in der Auflösung bei niedriger Vergrösserung ebenso der Milchstrasse vergleichbar ist, wie in seiner Verreibung mit Balsam, dass er bei stärkerer Vergrösserung trotz ihrer Kleinheit von $^1/_{3000}$ bis $^1/_{4000}$ Mm. und darunter die Theilchen, welche die Milchstrasse bilden, ebenso deutlich, wie im Balsam in der Milchzuckerverreibung erkennen kann. Ich habe eine zu hohe Meinung von dem Bestreben des Herrn Dr. Wesselhoeft, die Wahrheit zu erforschen und ihr die Ehre zu geben, als dass ich nicht voraussetzen müsste, dass derselbe seinen Irrthum einräumen wird.

F. Ferrum metallicum.

1) Ferrum metallicum °1. Marggraf.

Die grössten Stückchen massen noch über $^1/_{10}$ Mm. und hatten in der Form Aehnlichkeit mit Kupferstückchen. Sie waren jedoch nicht braun, sondern grau durchscheinend, und der gekörnte Umriss war dadurch verschieden, dass häufig an dem hervorstehenden Körnchen noch ein zweites hing. Der dunkle Grund war häufig fein hellgrau durchscheinend gestrichelt, jedoch nicht, wie meist beim Blei, nur nach einer Richtung. (S. *a*).



Ferrum metallicum °1. Marggraf. 1200fach vergrössert.

Das körnige Gefüge trat bei einigen Stückchen deutlich durchscheinend hervor (S. *b*), andere Stückchen zeigten dagegen sich mehr oder weniger löcherig (S. *c*). Kleinere gekörnte Stückchen, bei denen die Körnchen leicht zu zählen waren, fanden sich nicht selten und nahmen durch Zittern an dem lebhaften Zittern der Körnchen bei ihrer Fortbewegung Theil. Die einzeln liegenden Körnchen waren in grösser Anzahl vorhanden, in der durchschnittlichen Grösse zwischen den Kupfer- und Bleikörnchen stehend, blau und weiss durchsichtig je nach der Grösse und Beleuchtung. Es waren wohl einzelne längliche Körnchen (S. *e*) dabei, aber keine linsenförmige, wie beim Kupfer. Hervorstechend war die sphärische Gestalt derselben. Einige Stunden nach der Anfertigung des Präparats hatten sich die meisten Körnchen fest an den Objectträger gelegt und nur etwa der vierte Theil der Körnchen blieb noch in Bewegung, unter diesen aber auch ein Theil der verschwimmenden Pünktchen, die sich stellenweise gruppirt fanden (S. *f*) und sich in Nichts von den verschwimmenden Pünktchen der anderen Metalle unterschieden.

2) Ferrum metallicum °2. und °3. Marggraf.

Die grössten Stückchen, welche beim Durchsuchen von °2 aufgefunden wurden, hatten eine Länge nicht über $^1/_{50}$ Mm., bei °3 nicht über $^1/_{100}$ Mm. Dieselben waren mehr durchscheinend als bei °1 und bei mehreren derselben liess sich das körnige Gefüge deutlicher erkennen. Das Verhältniss der Körnchen und Pünktchen war dasselbe, wie bei den übrigen Metallen.

3) Ferrum metallicum °4. Buchmann.

Die mit Rohrzucker vor 24 Jahren hergestellte Verreibung zeigte in dem Präparate nur sehr zerstreut Körnchen und Pünktchen, bei denen keine Molecularbewegung zu entdecken war.

Die Molecularbewegung in °2. und °3. hatte nur einige Stunden angehalten, während die dicht gesäeten Eisenkörnchen in °1. noch nach 8 Stunden zum Theil in lebhafter Molecularbewegung sich

befanden, jedoch ohne das Zittern, wie es anfangs beobachtet worden war.

Bei auffallendem Lichte

lassen sich die Eisenstückchen nur sehr schwer von ungelöst gebliebenen Milchzuckerstückchen unterscheiden, die auch eine unregelmässige Gestalt haben und das Licht in derselben Weise reflectiren. Die Körnchen sieht man mattweis und unterscheidet sie leicht durch die Molecularbewegung. Einzelne Stückchen sieht man schwarz mit weiss glänzendem Umriss.

Untersucht man die Eisenstückchen bei auffallendem gewöhnlichen Tageslicht, so erscheinen sie wie Stückchen Bleiglanz, aber weniger glänzend; lässt man jedoch die Sonnenstrahlen auffallen, so erscheinen die Eisenstückchen weiss durchscheinend, wie ein Stückchen Eis oder ein Stückchen Soda, sowohl bei dreihundertfacher, als auch bei stärkerer Vergrösserung, nicht blos die kleinsten Stücke, sondern auch die über $^1/_{10}$ Mm. messenden. Bei schwacher auffallender Beleuchtung verhindert der matte Glanz, und bei starker der leichte Durchlass der Lichtstrahlen, das körnige Gefüge des Eisens in den grösseren Stückchen zu erkennen.

Rückblick.

Das Eisen verhält sich in Beziehung auf die Verkleinerung der Theilchen durch Verreibungen, wie die übrigen festen bisher von mir untersuchten Metalle, und es hat sich kein Umstand ergeben, der einer theilweisen Löslichkeit desselben in der dritten Verreibung in Wasser widerspricht.

G. Silicea.

10 Juli:

1) Silicea 0.

Die aus dem Wasserglase ausgeschiedene Kieselsäure zeigte sich mit Wasser angerührt unter dem Mikroskop in Form von unregelmässigen, stark weiss durchscheinenden Platten bei durchfallendem Lichte, ohne Wasser etwas ins Gelbliche spielend, weniger durchscheinend. Sie hatten im Wasser Aehnlichkeit mit Pflasterepithelzellen und überschritten in der Grösse selten $^1/_{20}$ Mm. Trotzdem musste ich das Deckgläschen abheben, den Objectträger wieder reinigen, einen frischen Wassertropfen auftragen und dann von Neuem decken, um die grösseren Stückchen zu entfernen, weil die Fassung des Linsensystems 9, um die Oberfläche des Objectträgers sichtbar zu machen, das Deckgläschen presste, so dass ein Zerbrechen desselben zu befürchten war. Die Mehrzahl der Plättchen

war von durchsichtigen Körnchen dicht gesäet bedeckt, die etwa $^1/_{1500}$Mm. Durchmesser hatten. (S. Abb. *a*). Einzelne kleinere hatten nur einige Körnchen, auf manchen war kein einziges zu sehen. In dem Zwischenraum zwischen den Platten befanden sich einzelne derartige Körnchen in schwacher Molecularbewegung.

Silicea 0.
600fach vergrössert.

1,0 Gramm Silicea 0. wurde eine Stunde lang im Mörser ohne Zusatz verrieben: Aus dem mit Wasser gefertigten Präparate mussten auf dieselbe Weise wie vorher die grösseren Stückchen entfernt werden, zugleich, um dasselbe mehr aufzuklären, da die Flüssigkeit von vorn herein durch die Kieselsäure etwas getrübt sich auch unter dem Mikroskop nicht klärte, indem Kügelchen, ähnlich wie Milchkügelchen dicht aneinander gedrängt beim Zusammenpressen der Gläser mit der Flüssigkeit weiter geschoben wurden. (S. Abb. *d*). In der verdünnten Flüssigkeit traten die Körnchen und Kügelchen mehr auseinander. Ihr Umriss war verschwimmend, ich sah sie in lebhafter Molecularbewegung, aber von den scharf umrissenen Körnchen (S. Abb. *a*) war nur sehr zerstreut nach langem Suchen eins zu entdecken. Die Plättchen waren vielfach zerbrochen, ihre Bruchstücke noch oft aneinander hängend (S. Abb. *c*), aber von den früher zahlreich auf ihnen befindlichen durchsichtigen Körnchen war nichts mehr zu entdecken. An den Stellen, wo sich zufällig beim Auflegen des Deckgläschens grössere Luftblasen gebildet hatten, traten die Umrisse der Kügelchen und Pünktchen deutlicher hervor. Sie erschienen meist eckig nach einer Seite durch einen schwarzen Schatten scharf begrenzt und schwach leuchtend. (S. Abb. *b*.) Die Plättchen hingegen erschienen an den lufthaltigen Stellen etwas gelblich getrübt, undeutlich sehr fein gekörnt. (S. Abb. *e*.)

Der trübe Himmel gestattete kein schärferes, noch mehr vergrössertes Bild.

Den 11. Juli:

2) Silicea ^{0}1. Marggraf.

Von der ersten Verreibung machte ich eine verdünnte Lösung, um Milchzuckerkrystalle gänzlich zu vermeiden. Wegen der Menge der Siliceatheilchen war es übrigens irrelevant. Von den auf den Platten der unverriebenen Kieselsäure so zahlreichen scharf umrissenen Körnchen (S. Abb. *a*) war kein einziges aufzufinden. Die Plättchen selbst erschienen vielfach zerbrochen, die Bruchstücke oft noch dicht aneinander hängend (S. Abb. *c*), wie durch eine unsichtbare zähe Masse verbunden, weil sie bei Druck auf das Deckgläschen, wobei die Plättchen zerstreut wurden, ihre Lage dicht aneinander gegenseitig nicht veränderten. Die Pünktchen, wie sie bei *d* abgebildet sind, befanden sich in lebhafter Molecularbewegung.

Selbst bei guter Beleuchtung, bei Durchlass des Lichtes durch eine kleine Oeffnung der Blendung, wodurch zarte verschwimmende Umrisse so sehr verdeutlicht werden, bei 1200facher Vergrösserung, die mir bei gutem Lichte übrigens so deutlich die winzigsten Theilchen zeigt, gelang es nicht, die Trübung zwischen den Pünktchen aufzuhellen. Ich sah mich daher nach einem andern Medium um:

Von der ohne Zucker verriebenen Kieselerde mischte ich ein Theilchen mit Glycerin. Es wurden jedoch nicht nur die Pünktchen, sondern auch die Plattenstückchen noch undeutlicher.

Ich stellte hierauf noch einmal eine Mischung der verriebenen Kieselerde ohne Zucker mit Wasser her und brachte eine Stelle des Präparats ins Gesichtsfeld, die sich durch starke Trübung und zahlreiche Pünktchen auszeichnete. Nachdem das Wasser am Rande des Deckgläschens verdunstet war, brachte ich ein Tröpfchen Alkohol an den Rand des Deckgläschens, unter welches sich der Spiritus sogleich zog. Ein Blick durchs Mikroskop genügte, um die Trübung verschwunden und die Pünktchen der Kieselerde, die sich in keiner Weise von den verschwimmenden Pünktchen der früher untersuchten Stoffe unterschieden, deutlich erkennbar zu zeigen.

Es lag also auf der Hand, dass die Löslichkeit der Kieselerde in Wasser durch Zusatz von Alkohol erleichtert wurde, und Hahnemann's Scharfsinn in der Anweisung zur Herstellung der vierten Verdünnung verriebener Stoffe erhielt eine unerwartete Bestätigung.

Wenn aus den bisherigen Untersuchungen immer nur der Nachweis möglich war, dass kein Umstand einer theilweisen Lösung der Metalle etc. der dritten Verreibung in der vierten Verdünnung widerspreche, so war durch meinen Versuch mir jetzt der Weg gezeigt, eine Lösung der Kieselerde in einer Mischung von Wasser und Alkohol, wie sie zur Herstellung der vierten Verdünnung angewandt wird, direct nachweisen zu können:

Von eine Stunde lang geriebener Kieselerde, deren gleiche Verkleinerung in der ersten Decimalverreibung ich oben mikroskopisch nachgewiesen habe, wurden 0,1 Gramm mit 100 Tropfen auf seine Reinheit untersuchten, destillirten Wassers in einem cylindrischen Arzneiglase gemischt, bis die Flüssigkeit gleichmässig milchig getrübt war, und darauf nach der Vorschrift Hahnemann's nach Zusatz der entsprechenden Menge Alkohols geschüttelt.

Die auf diese Weise gegen Mittag hergestellte erste Verdünnung der Kieselsäure wurde aus Mangel an Zeit bis gegen 4 Uhr zurückgestellt.

Um diese Zeit hatte sich ein dünner Bodensatz gebildet und die darüber stehende Flüssigkeit hatte eine schwache Trübung.

Nach Filtrirung derselben war sie vollkommen wasserhell.

Jetzt wurde ein Tropfen davon auf einem Objectträger über einer Spiritusflamme verdampft. Derselbe hinterliess einen Flecken, soweit er den Objectträger bedeckt hatte, der matt geschliffenem Glase ähnlich war, mit muschelförmiger Zeichnung je nach dem Umriss des sich verkleinernden Tropfens.

Bei 600facher Vergrösserung löste sich der Fleck in Verzweigungen, die aus etwa $^1/_{1500}$ Mm. grossen durchsichtigen Körnchen dicht aneinander gedrängt zusammengesetzt waren, zwischen denen einzelne solche Körnchen zerstreut lagen, auf.

Um zu untersuchen, ob die Kieselerde auch vollständig gelöst gewesen war, wurde ein Tröpfchen der Lösung auf einen Objectträger gebracht und mit einem Deckgläschen bedeckt. Trotz sorgfältiger Untersuchung bei 600- und 1200facher Vergrösserung konnte durchaus nichts aufgefunden werden.

Das Object wurde nun über einer Spiritusflamme so lange erwärmt, bis die unter dem Deckgläschen hervorgetretene Flüssigkeit verdampft war, was durch eine schwache Trübung wie bei dem vorhergehenden Versuche erkannt wurde.

Unter dem Mikroskop zeigte der Rand des Deckgläschens nach innen zu eine etwa $^1/_{20}$ Mm. breite, in convexen Bogen hervorspringende glasartige Einfassung, ähnlich, wie sie eine abthauende gefrorne Fensterscheibe darbietet, mit muschelförmiger Zeichnung in jedem Bogen, wie sie zuweilen ein Glassplitter durch Bruch erhält.

Unregelmässig vertheilt waren auf dieser Einfassung kleine Körnchen, wie sie früher schon beschrieben sind, zu sehen. In der Nähe dieser Einfassung waren noch hin und wieder einzelne durchsichtige Körnchen, während nach der Mitte zu keine Krystallisation aufzufinden war.

Den 12. Juli:

Das Präparat war bis zum Morgen in seiner Lage geblieben und wurde zwischen 4 und 5 Uhr Morgens einer neuen Untersuchung unterzogen. An manchen Stellen hatten sich dicht aneinander liegende durchsichtige Körnchen mit zartem Umriss gebildet, an andern kleine Platten, die zum Theil mit Körnchen besetzt waren, auch Platten, die überhaupt dicht gekörnt waren, ohne von Körnchen besetzt zu sein, jedoch war die Körnung meist undeutlich. Einzelne kreisrunde durchsichtige Körnchen hatten einen Durchmesser von $^1/_{250}$ Mm.

Die Flüssigkeit war vollständig verdunstet.

Rückblick.

Durch vorstehende Versuche ist der Beweis geliefert, dass die vierte Verdünnung der Kieselsäure eine Auflösung der Kieselsäure enthalten muss, da die reine Kieselsäure sich in einer Mischung von Wasser und Alkohol löst.

Wesselhoeft verweist uns auf die Grösse der Kieselblöcke, um die Unlöslichkeit der Kieselerde nachzuweisen. Ich verweise darauf, dass der feinste Sand durch Zerreibung von Kieselblöcken sich gebildet hat, dass alles Wasser auf und unter der Erde aus den kieselhaltigen Mineralien die Kieselsäure löst, weil alle Pflanzenasche Kieselsäure enthält. Wenn man etwa einwendet, dass die Lösung durch Einfluss der Wurzelfasern auf die Mineralien erfolgen könne, so halte ich dagegen die Kieselpanzer der Diatomaceen, die frei im

Wasser umherschwimmen, die schon vor Zeiten im Wasser gelöste Kieselerde in solcher Menge demselben entzogen haben, dass ganze Gebirgslager (Tripel, Biliner Polirschiefer) nur aus Panzern von diesen Geschöpfen bestehen, von denen vierzigtausend Millionen dazu gehören, um einen Cubikzoll auszufüllen. Diese aus der Lösung in Wasser ausgeschiedenen Kieselpanzer, die durch ihre Zeichnung zum Theil als Probeobjecte für die Güte der Mikroskope dienen, bilden in der Lüneburger Haide ein Lager von mehren Hundert Ruthen Breite und Länge bei fünfzig Fuss Mächtigkeit und versanden noch jetzt die Häfen von Wismar, Pillau und Cuxhafen.

Diejenigen unter den geneigten Lesern, welche sich die Mühe gegeben haben, meine Untersuchungen zu verfolgen, werden mir die weitere Polemik gegen Dr. Wesselhoeft's Folgerungen aus seinen Untersuchungen nach dieser anstrengenden Arbeit als gegenstandslos erlassen.

H, Nachtrag zu den Untersuchungen von Aurum metallicum.

Aurum phosphoro praecipitatum.

Neuerdings hat in den vereinigten Staaten von Nordamerika dies Goldpräcipitat wegen der feinen Zertheilung des Goldes in demselben Aufsehen erregt, obgleich es nicht abzusehen ist, warum das bisher gebräuchliche Präcipitat, welches durch Zusatz von einer Lösung des schwefelsauren Eisenoxyduls zu einer Goldchloridlösung erhalten wurde, bei gleicher Verdünnung der Lösungen das Gold nicht ebenso fein zertheilt enthalten sollte.

Das in Amerika zu Verreibungen benutzte Präcipitat wird nach dem Verfahren des Apothekers Witte in Cleveland auf folgende Weise hergestellt:

(The Homoeopathic Times 1880 September, S. 124.) 16 Gran in Salpetersalzsäure gelöstes Gold werden mit 16 Pinten destillirten Wassers gelöst. 6 Gran Phosphor werden in 12 Unzen Aether gelöst. Beide Lösungen werden gemischt. (Faraday'sche Flüssigkeit.) Das Gold wird dadurch so fein reducirt, dass es Monate lang in der Flüssigkeit schweben bleibt und mit Leichtigkeit durch das Filtrirpapier geht.

Um das Gold zu trennen, wird zuerst eine Lösung von Albuminchlorid [1]) (?) und darauf wässriges Ammonium im Ueberschuss zugesetzt. Es wird hierdurch Albuminhydrat gebildet, welches auf dem Filter zurückbleibt und die Goldtheilchen zurück hält. Das Hydrat wird hierauf mittelst Salzsäure gelöst, es geht dann durch das Filter und lässt das Gold zurück, das mit Alkohol ausgewaschen wird, um den Phosphor zu entfernen und dann mit destillirtem Wasser, bis das reine Gold auf dem Filter erhalten wird.

Witte hat von diesem Präcipitat Decimalverreibungen von 1 bis 14 angefertigt, und Professor Edward Smith in Cleveland hat von

[1]) Diese Verbindung ist mir nicht bekannt.

diesen Verreibungen die dritte und sechste mikroskopisch untersucht und den Durchmesser der kleinsten Körnchen auf $^1/_{95000}$ bis $^1/_{115000}$ Zoll bestimmt, was ungefähr $^1/_{4000}$ Mm. entspricht.

(Remarks and suggestions concerning certain homoeopathic triturations, ebendaselbst.)

Aus seinen Untersuchungen ist noch folgendes hervorzuheben:

a. Die erste Decimalverreibung hat eine dem Thonschiefer ähnliche Farbe und die dritte ist dunkler als irgend eine erste der bis dahin gebräuchlichen Verreibungen von Gold.

b. Das Gold ist darin feiner zertheilt als in irgend einer andern früher gebräuchlichen Verreibung.

c. Wenn ein Theilchen der Verreibung in Wasser mit Zusatz von etwas Alkohol gelöst wird, so erhält man wieder eine purpurfarbige Flüssigkeit, wie durch den Zusatz von Phosphoräther zu einer Goldchloridlösung.

Nach etwa zehn Tagen hat sich die Flüssigkeit unter Bildung von einem dünnen Bodensatze geklärt, und die abgegossene durchsichtig purpurfarbige Flüssigkeit scheint wochenlang keinen Bodensatz mehr zu bilden.

Nach etwa vier Monaten hat sich wieder ein Bodensatz gebildet, und die darüber stehende Flüssigkeit erscheint farblos wie Wasser; nimmt aber sogleich wieder die durchsichtige Purpurfarbe an, wenn man die Flasche schüttelt, wodurch der Bodensatz verschwindet.

d. Jeder Versuch, Gold in dieser Purpurflüssigkeit in flüssigem Zustande mikroskopisch zu entdecken, misslingt; aber durch Verdampfung von etwa fünf Tropfen davon auf einer Glasplatte wird die Platte an dieser Stelle goldig gefärbt und erscheint wie moirirte Seide.

e. Keine frühere Goldverreibung färbt in Wasser gelöst dasselbe purpurfarbig.

f. Die fünfte Decimalverreibung theilt dem Wasser noch einen Purpurschein mit.

g. Weil Professor Smith bisher noch keine kleineren Goldtheilchen, als solche von der angegebenen Grösse gefunden hat, so macht er den Schluss, dass durch seine Untersuchungen die Frage der Löslichkeit der Goldverreibungen noch nicht entschieden sei.

h. Der Bodensatz würde nach Smith noch Veranlassung zu weiteren Untersuchungen geben.

Die erste Mittheilung über Aurum phosphoro praecipitatum erhielt ich im Sommer 1880 durch den verstorbenen Dr. C. Hering, der mir eine Prise der ersten Decimalverreibung Witte's zur mikroskopischen Untersuchung übersendete und mir schrieb, dass die von Böricke und Tafel in Philadelphia mir früher zur Untersuchung geschickten drei ersten Goldverreibungen aus einem Präcipitat der Faraday'schen Flüssigkeit durch Kochen derselben hergestellt seien, wodurch sich das Gold in Blättchenform niederschlage.

Aurum phosphoro praecipitatum $^{0}2$ von Böricke und Tafel hat eine grauweisse, etwas in's Röthliche spielende Farbe. Unter dem Mikroskop hatten sich diese Verreibungen ganz wie Blattgoldverreibungen verhalten, nur war mir aufgefallen, dass die Goldtheilchen nicht so zerrissen wie bei den Marggraf'schen Blattgoldverreibungen, sondern an den Ecken mehr abgerundet waren, was ich indessen der kräftigeren Einwirkung der Keule beim Verreiben zugeschrieben hatte.

Eine Verfärbung der Lösung war durch diese Verreibungen nicht erfolgt.

Die Verreibung von Aurum praecipitatum $^{0}1$. Witte hat eine grau violette Farbe. Ein auf die gewöhnliche Weise hergestelltes Präparat zeigte bei 1200facher Vergrösserung und durchfallendem Licht, obgleich nur etwa der dritte Theil der sonst von Verreibungen gebrauchten Quantität dazu genommen worden war, eine schwache, gleichmässige Trübung durch so gedrängt liegende Körnchen, dass eine genaue Unterscheidung derselben nicht möglich war. Dunklere Flecken von etwa $^{1}/_{100}$ Mm. Durchmesser von der Farbe der Verreibung traten theils einzeln, theils gruppirt darin hervor.

Bei auffallendem Sonnenlicht und derselben Vergrösserung erglänzten Sternchen bei Sternchen, und als ich durch eine 18 Cm. im Durchmesser haltende Linse von 36 Cm. Brennweite das Licht der Sonne kurz vor dem Untergange bei gut durchsichtiger Atmosphäre etwas concentriren liess, tauchten noch unzählbare Sternchen aus dem dunkeln Hintergrunde auf. [1])

Im November 1880 erhielt ich durch die Güte des Herrn Dr. Knerr, des Schwiegersohns von C. Hering, von Böricke und Tafel aus Philadelphia die Decimalverreibungen 2 bis 14 des Witte'schen Präcipitats. Bis zur 6. Verreibung war noch eine Verfärbung zu entdecken. Die 7. Verreibung war in der Farbe von Milchzucker nicht mehr zu unterscheiden. In einem aus der 14. Verreibung hergestellten Präparate habe ich noch zusammengeballte Goldkörnchen aufgefunden. Es ist jedoch nicht meine Absicht, Untersuchungen anzuführen, durch welche die von Professor E. Smith gemachten Beobachtungen bestätigt wurden, sondern nur solche, welche dieselben ergänzen.

Um ein zu Untersuchungen bei durchfallendem Licht geeignetes Präparat zu bekommen, da der Himmel Untersuchungen mit auffallendem Sonnenlicht nicht gestattete, löste ich von der zweiten Decimalverreibung in einem Reagenzgläschen 0,5 Gramm in 10,0 Gramm destillirtem Wasser und erhitzte die Flüssigkeit bis zum Kochen. Die trübe rothbraune Flüssigkeit hatte am folgenden Tage einen schwärzlichen Bodensatz erhalten. Von der darüber stehenden Flüssig-

[1]) Man sieht hieraus, wie sehr es auf den Grad der Beleuchtung ankommt, um kleinste Theilchen sichtbar zu machen. Ich habe den Kegel directen Sonnenlichts von dieser Linse in ein mit Regenwasser gefülltes Fass fallen lassen, das von Infusorien wimmelte. In diesem Lichtkegel wurden nur die Infusorien sichtbar, welche sich im mittleren Drittel des Lichtkegels befanden.

keit wurde ein 100 Tropfen haltendes Gläschen gefüllt, das nach einigen Tagen wieder einen dünnen schwärzlichen Bodensatz hatte. Die Flüssigkeit war ziemlich durchsichtig, dunkel amethystfarbig.

Bei 1200facher Vergrösserung fand ich in der Flüssigkeit bei durchfallendem Licht einige hundert kreisrunde Körnchen, mattweiss durchscheinend, in dem Gesichtsfelde ziemlich gleichmässig in der Entfernung von $^1/_{200}$ Mm. von einander vertheilt etwa $^1/_{4000}$ Mm. gross ohne Molecularbewegung.

Aus der noch mehr geklärten Flüssigkeit erhielt ich nach einigen Tagen noch einmal einen schwachen Bodensatz, aus dem ich nach Entfernung der Flüssigkeit bis auf einen Tropfen ein Präparat anfertigte. Bei 1200facher Vergrösserung und durchfallendem Licht waren in demselben etwa $^1/_{50}$ Mm. grosse, durch wenigstens doppelt so grosse Zwischenräume getrennte, trübe, violett gefärbte Wolken, wie Cumulus schattirt, zu sehen. Hin und wieder befand sich in einer Wolke ein undurchsichtiges Körnchen, auch daneben ein weiss durchsichtiges ohne glänzendes Licht und ohne Molecularbewegung.

Die Wolken unterschieden sich nur durch ihre wegen der Färbung deutlicher zu erkennende Begrenzung von den bei den Untersuchungen übrigens beschriebenen Trübungen. Ausser den einzeln liegenden Körnchen konnten keine Theilchen in ihnen unterschieden werden.

Combinationen.

1) Durch die Verreibungen des Witte'schen Präcipitats werden unmessbar kleine Theilchen abgerieben, da dieselben die homöopathische Verdünnung durchsichtig amethystfarbig machen. Wären diese Theilchen schon vor der Verreibung im Präcipitat gewesen, so würden sie durch die vorausgegangene Waschung des Präcipitats mittelst Wasser und Alkohol entfernt worden sein.

2) Da die Lösung der zweiten Verreibung selbst in einer daumenstarken Flasche vollständig amethystfarbig durchsichtig wird, und mittelst der vorzüglichsten optischen Instrumente keine Theilchen darin entdeckt werden können, so ist man berechtigt, anzunehmen, dass die färbenden Theilchen sich darin im Zustande der Lösung befinden, als flüssige Körper.

3) Da dieselben ausgeschieden eine undurchsichtige, schwärzliche, unter starker Vergrösserung violett getrübte Masse bilden, so würden sie ungelöst durch Schütteln im Wasser eine getrübte Flüssigkeit ergeben müssen, wenn sie darin nur suspendirt blieben.

4) Dass die amethystfarbige Flüssigkeit sich nach mehreren Monaten allmählich wieder entfärbt, ist nur ein Zeichen, dass das Wasser bei längerer Ruhe eine so stark gesättigte Lösung nicht aufrecht erhalten kann, was erst von der sechsten Decimal- oder dritten Centesimalverreibung aus möglich wird, die eine farblose Lösung ergeben, welche auch erzielt wird, wenn man die amethystfarbige Flüssigkeit in demselben Verhältniss weiter verdünnt, wo dann kein Niederschlag mehr erfolgt.

5) Durch Zusatz einer concentrirten Kochsalzlösung zu der amethystfarbigen Flüssigkeit wird die Entfärbung derselben beschleunigt. — Wenn das Gold in der Flüssigkeit nur suspendirt wäre, so würden die Goldtheilchen um so leichter schwebend bleiben können, da die Flüssigkeit durch das Kochsalz schwerer wird. Es erfolgt aber eine Ausscheidung des Goldes, weil das Kochsalz dem Golde das zur Aufrechterhaltung der Lösung nöthige Wasser entzieht, ebenso wie das Kochsalz die Seife aus ihrer Lösung in schwacher Lauge ausscheidet.

6) Dass der Rückstand nach der Verdampfung der durchsichtigen amethystischen Flüssigkeit einen goldigen Schein hat, ist kein Beweis für die blosse Suspension von Goldtheilchen in der Flüssigkeit, weil alle nicht flüchtigen gelösten Stoffe nach der Verdampfung der Flüssigkeit einen Rückstand bilden.

7) Die Wichtigkeit des Witte'schen Präcipitats für die Homöopathie liegt nicht in der geringen Grösse der Goldkörnchen, sondern darin, dass bei den Verreibungen desselben nachweislich so feine, unmessbar kleine Theilchen abgerieben werden, dass ohne anderweitige Zerkleinerung ihre sofortige Lösung in einer Mischung in Wasser mit Alkohol erfolgt, was ohne die specifische Färbung nicht so auffällig gemacht werden könnte. [1])

---

[1]) Für den medicinischen Gebrauch scheint mir das Witte'sche Präcipitat nicht geeignet, weil es mir nicht reines Gold zu sein scheint:

1) Durch Erhitzung schlägt sich das Gold aus der Faraday'schen Flüssigkeit in Blättchenform nach Böricke und Tafel nieder. Wenn durch die Erhitzung nicht eine Reduction aus einer chemischen Verbindung erfolgte, so könnten die Körnchen bei der Siedhitze des Wassers nicht zusammenschmelzen.

2) Das Witte'sche Präcipitat hat eine andere Farbe als das Präcipitat durch schwefelsaures Eisenoxydul, das den Chemikern als rein gilt.

3) Die ersten Verreibungen im Verhältniss wie eins zu neun färben die etwa fünfzigfache Menge Wasser amethystfarbig, was keine andere Goldverreibung thut, auch nicht die des aus der Erhitzung der Faraday'schen Flüssigkeit gewonnenen Präcipitats.

4) Die Körnchen des Witte'schen Präcipitats haben nicht die grosse lichtbrechende Kraft der Körnchen in andern Verreibungen, wenn sie durchfallendes Licht trifft.

5) Die dritte Witte'sche Decimalverreibung, zwei Stunden hindurch gerieben, wurde ziemlich so dunkel wie die zweite Decimalverdünnung, aber mehr in's Graue spielend. Die Lösung unter gleichen Verhältnissen in Wasser ergab indessen keine dunklere Färbung der Flüssigkeit, als vor der Verreibung der dritten Decimale, woraus geschlossen werden muss, dass die äussere Schicht der Körnchen stärker färbt als der Kern, oder dass durch längere Zeit fortgesetztes Reiben einer kleinern Quantität eine theilweise Reduction des Goldes erfolgt ist. Ich muss es competentere Chemiker entscheiden lassen, ob hier theilweise Goldoxydulbildung erfolgt ist, wofür die Farbe des Präcipitats zu sprechen scheint.

IV. Erwiderungen auf Dr. Wesselhoeft's Einwürfe gegen vorstehende Beobachtungen und Untersuchungen unter dem Titel: „Der heutige Stand der Verreibungsfrage“ in Band 101 der allgemeinen homöopathischen Zeitung.

Erst nach Jahresfrist sind Professor Wesselhoeft's Einwürfe gegen meine mikroskopischen Beobachtungen unter dem Titel: „Der heutige Stand der Verreibungsfrage“ erschienen. — Durch nachfolgende Widerlegung der Einwürfe Wesselhoeft's schmeichle ich mir, die Verreibungsfrage, insofern es sich um Wesselhoeft's Behauptung handelt, dass die vierte Verdünnung keine Stofftheilchen enthalten könne, zur gründlichen Entscheidung zu bringen.

Ich werde Wesselhoeft's Einwürfen Schritt vor Schritt folgen müssen, obgleich seine Anordnung des Stoffes die Uebersicht erschwert.

1) Allgemeine Einwürfe Professor Wesselhoeft's.

Dr. Wesselhoeft tritt mir von vorn herein mit der Verdächtigung entgegen, dass ich bestrebt gewesen sei, meine in Band 98, Nr. 10 und 11 ausgesprochenen Hypothesen durch meine Untersuchungen aufrecht zu erhalten. — Hypothesen habe ich in meiner Kritik überhaupt nicht aufgestellt, sondern nur nachgewiesen, dass durch seine Herstellungsweise von Präparaten die kleinsten Stofftheilchen, um die es sich hauptsächlich handelt, verloren gehen müssen, und dass er nur die grobe Zerkleinerung und nicht zugleich die feine Abreibung der Theilchen berücksichtigt hat.

a. Dr. Wesselhoeft hält meinen Vorwurf, dass er sich vorzugsweise nur schwacher Vergrösserungen bedient habe, nicht für gerechtfertigt, da er an zahlreichen Stellen auf hohe Vergrösserungen gedrungen habe.

Ein Auszug der betreffenden Stellen wird dem Leser die Entscheidung leicht machen:

Wesselhoeft sagt wörtlich, dass hohe Vergrösserungen nicht nothwendig sind, da eine hundertfache Vergrösserung die kleinsten Stofftheilchen sehen lasse, welche wir durch die gebräuchlichen Verreibungsmethoden darstellen können, ferner: „dass schon mittlere Vergrösserungen ausreichen sollen, mag befremdend erscheinen in Anbetracht der herrschenden Ansicht von der ausserordentlichen Verfeinerung, welche man als Resultat der Verreibung anzusehen pflegt. — Wesselhoeft sagt bei der Besprechung der Kohle, dass hohe Vergrösserungen nicht nöthig sind, da es sich nach vielfältigen Untersuchungen herausstelle, dass die allerkleinsten Theilchen mit einer 50- bis 100fachen Vergrösserung gesehen werden könnten.

Beim gefällten Golde hat Wesselhoeft nichts gefunden, das nicht mit grösster Deutlichkeit bei ganz mässiger Vergrösserung gesehen

werden könnte. Er sagt sogar Seite 25, dass die Löslichkeit des Kupfers oder Goldes ganz ausser Frage fällt, wenn man bedenkt, dass die durch unsere Methode erzeugten kleinsten Theilchen deutlich schon bei vierzigfacher und noch schwächerer Vergrösserung gesehen werden können.

Höhere Vergrösserungen hält Wesselhoeft nur bei Messungen für nützlich, aber nicht für unentbehrlich (B. 98 S. 196), und wenn man bei minutiösen Stofftheilchen über ihre Natur sich Gewissheit verschaffen will, wo es sich also um vermeintliche Verunreinigungen handelt, die Wesselhoeft viel zu schaffen gemacht haben.

b. Wie sehr mein zweiter Tadel, gegen den sich Wesselhoeft an derselben Stelle verwahrt, dass die Untersuchungen bei durchfallendem Licht von ihm vernachlässigt seien, gerechtfertigt ist, kann gleichfalls bald gezeigt werden:

Bei den Bemerkungen über Kohle sagt er weiter nichts über seine Beobachtungen bei durchfallendem Licht, als dass jedes Theilchen sogleich seine Umrisse in tiefster Schwärze zeige. Hätte er ausreichende Vergrösserung bei guter Beleuchtung angewendet, so hätte er sehen müssen, dass dünne Kohlenblättchen braun durchscheinen, dass die mehr abgeriebenen ein körniges Gefüge zeigen und zum Theil mit durchsichtigen Körnchen eingefasst sind, und er hätte bei flüssigem Präparat, dessen er sich nicht bedient hat, durchsichtige Kohlenkörnchen in lebhafter Molecularbewegung sehen müssen.

Bei der Golduntersuchung erwähnt er nur, dass er bei durchfallendem Licht fremdartige, durchsichtige Partikel von grosser, lichtbrechender Kraft gesehen habe.

Wie sich das Gold dabei verhält, davon sagt er kein Wort.

Bei der Beschreibung seiner Untersuchungen des Kupfers erwähnt er des durchfallenden Lichtes gar nicht.

Beim Quecksilber sagt er nur, dass sich die Theilchen trotz ihrer Kleinheit nicht nur bei auffallendem, sondern auch bei durchfallendem Licht deutlich erkennen lassen, aber nicht in Verreibungen mit Milchzucker, sondern in der Verreibung eines Quecksilberkügelchens in Balsam.

Bei der Beschreibung des Eisens und der Kieselsäure ist weder von der Anwendung des durchfallenden Lichts, noch von der gebrauchten Vergrösserung die Rede.

Was nützt uns sein nachdrückliches Dringen auf hohe Vergrösserungen und beiderlei Beleuchtungsarten, wenn weder das eine noch das andere nachdrücklich benutzt worden ist?

In Nr. 10 d. Z. hebt Wesselhoeft noch einmal hervor, dass er den Nachweis in der dritten Centesimalverreibung noch vorhandener, wegen ihrer Grösse unlöslicher Stoffe geführt zu haben glaube. — Dies Verdienst habe ich ihm nirgends bestritten und diese Thatsache an anderer Stelle ausdrücklich hervorgehoben. Wesselhoeft hat sich jedoch durch diese Thatsache zu der Annahme verleiten lassen, dass in der dritten Centesimalverreibung überhaupt keine löslichen Theilchen vorhanden sein könnten.

Es ist zu beklagen, dass Professor Wesselhoeft wieder zu einer Verdächtigung greift, um behaupten zu können, dass meine Untersuchungsergebnisse mit Decimalverreibungen auf die seinigen mit Centesimalverreibungen keine rechte Anwendung finden können.

Der verstorbene Herr Marggraf war ein so zuverlässiger Apotheker, der sich durch seine Verreibungen der wichtigsten Stoffe bis zur 30. Potenz ein so grossesVerdienst erworben hat, dass ich gegen Wesselhoeft's Annahme, dessen Centesimalverreibungen würden wohl im Decimalverhältnisse bereitet worden sein, wie es in Amerika gebräuchlich sei, Verwahrung einlegen muss.

Ich habe ausdrücklich angeführt, dass ich von Aurum fol. Marggraf ^{02}, ^{03}, ^{001}, ^{002}, ^{003}, ^{0030} untersucht habe. Kein Apotheker würde eine Täuschung versucht haben, da die Verreibungen von mir ausdrücklich zu mikroskopischen Untersuchungen erbeten waren, und durch eine solche Täuschungen hätten aufgedeckt werden müssen.

Dr. Wesselhoeft geht hierauf zur Betrachtung von allgemeinen Gesichtspunkten über, bei denen ich das Wesentliche vom Scheinbaren nicht unterschieden haben soll.

Ich bedaure es aufrichtig, dass Dr. Wesselhoeft sich bei diesen Betrachtungen neue Blössen gegeben hat, die ich nun aufzudecken gezwungen bin.

c. Wesselhoeft hält es für zuviel gesagt, wenn man die Kohle durchsichtig nennt, und würde nicht den Muth haben, eine solche Behauptung auszusprechen.

Von Behauptungen kann wohl keine Rede sein, wenn man sich, nach meiner Vorschrift verfahrend, von der Thatsache überzeugen kann. Dies hat Wesselhoeft bei der Untersuchung der Kohle unterlassen, wie ich eben nachgewiesen habe.

Dagegen ist es erstaunlich, mit welchem Muthe mir Wesselhoeft „wohlbekannte Illusionen" vorwirft, die kaum einem einigermassen combinationsfähigen Anfänger in der Mikroskopie vorkommen können, und die mir passirt sein sollen, obgleich ich in dem Zeitraum von 40 Jahren, in welchem ich mich mit Vorliebe mit mikroskopischen Untersuchungen beschäftigt habe, niemals von dem Staub eines Pinsels in der Irre herum geführt worden bin, was bei Wesselhoeft lange Zeit hindurch vorgekommen ist, wie er selbst erzählt.

Dr. Wesselhoeft behauptet, es sei optische Täuschung, wenn ich bei auffallendem Sonnenlicht Goldkörnchen gesehen haben wolle, wo bei durchfallendem Licht nur Schattenpünktchen zu erkennen gewesen seien, da nach seiner Meinung alle fein zertheilten Stoffe bei auffallendem Sonnenlicht wie Gold glänzen. Er sagt weiter: „Hat man auf dem Objectträger nur Gold oder Kohle etc., so weiss man, was man vor sich hat, allein bei gemischten Gegenständen lässt sich helles, gelbes Sonnenlicht nicht so ohne weiteres zur Controle des scheinbar Durchsichtigen anwenden." Herrn Dr. Wesselhoeft müssen seine Untersuchungen der trocknen Verreibungen vorgeschwebt haben, in denen ihm der Milchzucker bei Sonnenlicht goldig glänzend erschienen sein mag.

Da ich bei meinen flüssigen Präparaten nur den zu untersuchenden Stoff für sich allein als Object gehabt habe, so habe ich ja, wie er sagt, gewusst, was ich vor mir habe.

Dr. Wesselhoeft scheint gar keine Ahnung von meiner bis dahin von andern Mikroskopikern noch gar nicht angewandten Methode zu haben, mit directem Sonnenlicht bei stärkeren Vergrösserungen die kleinsten Theilchen deutlich sichtbar zu machen, wie es für auffallendes Licht selbst mit Beleuchtngsapparaten wegen unzulänglicher Beleuchtung gar nicht möglich ist, die nur bei mittleren Vergrösserungen ausreicht, wo die hochstehende grell erleuchtende Sonne allerdings nicht für feine Theilchen das passende Licht giebt, um verschiedenartige Stoffe unterscheiden zu können.

Dr. Wesselhoeft hat es wieder unterlassen, nach meiner Angabe eine Untersuchung anzustellen, sonst würde er nicht mir noch ausserdem die Fähigkeit absprechen, ein Präparat richtig einstellen zu können. Nur durch diese Unfähigkeit, ein Präparat in den Focus zu bringen, hätte ich nach seiner Meinung auf den Gedanken der Durchsichtigkeit der Gold- und Kohlentheilchen kommen können. —

Ich habe bei *durchfallendem* Licht die olivengrün durchscheinenden und die leuchtend durchsichtigen Goldkörnchen in ihrem ganzen senkrechten Durchmesser den Focus mittelst der Mikrometerschraube langsam passiren lassen, weil man häufig über die innere Structur solcher Körper dadurch in's Klare kommt.

Professer Wesselhoeft hat unglücklicher Weise übersehen, dass meine Beschreibung der Veränderungen des Bildes sich nur auf die Untersuchung bei *durchfallendem* Licht bezieht. Er hält meine Beschreibung für eine Schilderung bei *auffallendem* Licht, denn er spricht davon, dass Lichtringe, die nur bei unpassender directer Beleuchtung sich zeigen, bei hohen Vergrösserungen den Beweis von der Gegenwart undurchsichtiger Körper geben, und empfiehlt Abbe's Beleuchtungsapparat und sonstige directe Lichtquellen, um täuschende Diffractionserscheinungen auszuschliessen. Er führt als analoges Beispiel der sehr täuschenden Durchsichtigkeit die unbeleuchtete Seite des nicht vollen Mondes an, die nur den blauen Himmel sehen lasse, und den Mond an seinen hellen Stellen, die nach Wesselhoeft, durch ein Fernrohr betrachtet, den Eindruck eines transparenten Körpers machen. — Der Mond kann doch kein analoges Beispiel für *durchfallendes* Licht abgeben! Wesselhoeft kommt weiterhin noch immer nicht aus dem Irrthum, dass ich die Beschaffenheit der Goldtheilchen bei auffallendem Licht beschrieben habe, weil er sagt: „Buchmann beschreibt zwei Farben des Goldes, die olivengrüne und die smaragdgrüne. Während erstere nur eine andere Benennung des matten Goldglanzes ist, den man bei zunehmenden Vergrösserungen gewahrt, ist das prachtvolle Smaragdgrün nicht nur dem Golde, sondern auch andern mikroskopisch zu untersuchenden Gegenständen eigen, so auch der Kohle, wenn die Einstellung ungenau ist.“ Die Schuld liegt nicht an mir, denn ich habe immer angeführt, ob die Beobachtungen bei durchfallendem oder bei auffallendem Licht ge-

macht sind. Bei *diesem* Licht habe ich weder Lichtringe noch zweierlei Grün gesehen! In einer Anmerkung sagt Wesselhoeft, dass Outerbridge Goldplättchen beschriebe, welche mikroskopisch grün durchscheinend erschienen und fährt fort: „Diese Angaben haben viel Bedenkliches und erfordern *Nachversuche*".

Trotzdem Professor Wesselhoeft meine Untersuchungen und Beobachtungen theils nicht richtig aufgefasst, theils gar nicht gelesen hat, schreibt er dennoch: „Alle die von Buchmann am Golde, den übrigen Metallen und der Kohle wahrgenommenen Erscheinungen sind mir vollständig bekannt, und ich muss seiner genauen Beschreibung, die keine Zweifel über seine Meinung erlaubt, die höchste Anerkennung zollen."

Wir lesen weiter S. 76: „Die Durchsichtigkeit, auch wenn sie bestände, liefert an und für sich keinen Beweis der Löslichkeit eines Stoffes." — Ich habe nirgends das Gegentheil behauptet, und bin in diesem Punkte ganz mit Wesselhoeft einverstanden. Er führt das Glas als Beispiel an, dessen Unlöslichkeit unbezweifelt sei.

Wir werden späterhin sehen, dass das destillirte Wasser bei seiner Gefrässigkeit auch das Glas nicht verschont, was Manchem vorläufig ebenso paradox klingen mag, wie die Durchsichtigkeit eines Metalls. —

Die Molecularbewegung der Stoffkörnchen im Wasserpräparat habe ich nicht als einen ausreichenden Beweis für die Löslichkeit hinstellen wollen, obgleich sie beweist, dass in der Flüssigkeit Gruppen von Molecülen ihren Ort verändern, so lange die Bewegung anhält. Dass solche Bewegungen während des Lösungs- und Krystallisationsprocesses vor sich gehen müssen, bedarf wohl keiner Auseinandersetzung für den Leser.

Die Molecularbewegung könnte indessen noch eine andere Ursache haben, die noch nicht bekannt ist. Zunächst müssen wir uns mit einer Hypothese behelfen, womit wir uns begnügen müssen, da die ganze Atomenlehre, auf welcher die Chemie basirt, Hypothese ist.

e. In Nro. 11 der allgemeinen Homöopathischen Zeitung hält Wesselhoeft meine Abbildungen der vergrösserten Stofftheilchen für misslungen, weil eine für die andere dienen könne. Er verletzt hier meinen Künstlerstolz, weil ich mir bei meiner Ungeübtheit im Zeichnen viel Mühe habe geben müssen; ich kann jedoch versichern, dass Alle, welche ich meine Abbildungen durch mikroskopische Vergleichung beurtheilen liess, von der getreuen Wiedergabe auf Papier befriedigt gewesen sind. Ich sollte übrigens denken, dass der Leser bei genauer Vergleichung einen wesentlichen Unterschied in der Form der Theilchen, in ihrem Umriss, in der Durchsichtigkeit, in der Schattirung und in der Anordnung der kleinsten Theilchen unterscheiden wird. Vollständig durchsichtige Kügelchen, die sich bei durchfallendem Licht nur durch die Stärke des Glanzes und ihre Färbung unterscheiden, nebelige Trübungen und Schattenpünktchen lassen sich durch Holzschnitt freilich nicht verschieden darstellen. Letztere bieten auch unter dem Mikroskop, wenn nicht eine beson-

dere Färbung, wie bei aurum phosphoro praecipitatum sie auszeichnet, keinen auffallenden Unterschied.

f. Professor Wesselhoeft hält vier auf verschiedene Weise hergestellte Präparate bei der mikroskopischen Untersuchung für nöthig. Zwei andere von ihm gebrauchte Methoden zur Herstellung derselben scheint er selbst nicht mehr für empfehlenswerth zu halten, nämlich die der trocknen Verreibung und die Untersuchung des Rückstandes auf Filtrirpapier.

Solche Schwierigkeiten, dass bei jeder Untersuchung eine vierfache Controle durch vier verschieden angefertigte Präparate nöthig wäre, bieten diese Untersuchungen zum Glück nicht. Wesselhoeft hat sich indessen zu einer solchen Controle gezwungen gesehen, weil kein einziges seiner Präparate allen Anforderungen entspricht.

1) Bei der von Wesselhoeft empfohlenen lackartigen Eintrocknung des Milchzuckers, um die Theilchen in Ruhe zu erhalten, kann die Krystallisation des Milchzuckers nicht ganz vermieden werden. Die in der flüssigen Lösung sichtbaren Trübungen und Schattenpünktchen schwinden und die schwachen Umrisse der durchsichtigen Theilchen ebenfalls, weil der Unterschied im Lichtbrechungsvermögen der durchsichtigen Stofftheilchen und des umgebenden Mediums geringer wird.

2) Nach Wesselhoeft sind Balsampräparate zur Darstellung einzeln liegender Theilchen in der Ruhe ganz unentbehrlich. — Ich habe schon oben getadelt, dass er die feinsten Theilchen zur Herstellung dieses Präparats vorher ausgewaschen hat; ausserdem giebt er gar keinen Grund an, warum einzeln liegende Theilchen bei lackartiger Eintrocknung des Zuckers nicht ebenso gut gesehen werden können. Wenn er den Milchzucker nicht vorher auswäscht, was ihm angeblich nicht einmal vollständig gelungen ist, so muss die genaue Untersuchung durch das ungelöste Zuckerpulver gestört werden. Er klagt auch selbst, dass dasselbe in Balsam nur theilweise zum Verschwinden gebracht wird, und ist deshalb bemüht gewesen, dasselbe durch Auswaschen und Filtriren zu entfernen. Es ist nur nicht zu fassen, wie er durch Filtriren leicht den Milchzucker los wird, während es ihm nach dreissigmaliger Auswaschung nicht gelungen ist. (S. 13.)

3) Für sehr nützlich hält Wesselhoeft die mikroskopische Untersuchung, nachdem man eine Lösung der Verreibung vollständig unter dem Deckglase hat krystallisiren lassen, weil zwischen den Krystallen vollständig klare Zwischenräume entstehen, welche die kleinsten einzeln liegenden Theilchen des verriebenen Stoffes ohne Milchzuckertrübung sehr vortheilhaft beobachten lassen.

Ich halte diese Methode für durchaus verwerflich:

Die Zwischenräume zwischen den verschiedenen Krystallformen des Milchzuckers sind so klein, dass der Ueberblick des Gesichtsfeldes durch die Krystalle gestört wird, und man nur hin und wieder ein grösseres Stofftheilchen zwischen ihnen erblicken kann, weil die kleinsten in den Krystallisationsprocess hinein gezogen und dadurch

unsichtbar gemacht werden. Ausserdem sieht man zwischen den grösseren büschelförmigen Krystallen bei guter Beleuchtung und bei stärkeren Vergrösserungen oft eine Menge nahe an einander liegender Milchzuckerstippchen, die noch nach der Auskrystallisirung der Büschel und grösserer einzelner Krystalle sich ausscheiden, durch welche eine Verwechselung mit Stofftheilchen nicht ausgeschlossen ist.

4) Meine von Wesselhoeft auch sehr empfohlene Methode, ein flüssiges Präparat zu Untersuchungen herzustellen, schliesst die bei 1, 2, 3 angegebenen Uebelstände vollständig aus, und wenn Wesselhoeft sich eines solchen von vorn herein bedient hätte, so würde er alle durchsichtigen Theilchen nicht für problematisch und für Verunreinigungen gehalten haben.

Wesselhoeft macht meiner Methode den Vorwurf zu starker Strömung der Flüssigkeit und zu starker Molecularbewegung. Er hat meine Methode nicht genau nachgeahmt, sonst würde er diesen Einwurf nicht gemacht haben.

Wenn man zuviel Stofflösung auf den Objectträger bringt und grössere Luftblasen nicht vermeidet, so bekommt man zunächst nach dem Auflegen des Deckgläschens allerdings eine so starke Strömung der Flüssigkeit, dass die Stofftheilchen das Gesichtsfeld eilig durchlaufen, weil die Flüssigkeit unter den Seiten des Deckgläschens hervorquillt und die Lufttheilchen ihre Gestalt verändern. Ein solches Präparat, wie es Wesselhoeft in dieser Weise hergestellt hat, ist freilich unbrauchbar.

Ich habe meine Methode anders beschrieben:

Man soll das Präparat so lange über der Spiritusflamme erwärmen, bis durch Randkrystallisation des Milchzuckers das Deckglas auf dem Objectträger rings herum fixirt ist. Hierdurch hört jede Strömung auf, die Theilchen werden durch theilweise Verdunstung der Flüssigkeit mehr in eine Ebene und dadurch gleichzeitig in den Focus gebracht und etwaige Reste von Milchzuckerstückchen gelöst. Nun kann man die Gestalt der langsam sich wälzenden, hin und her irrenden durchsichtigen Stoffpartikel viel genauer nach allen Dimensionen betrachten, als in ruhender Lage, und sie durch diese Bewegung von etwa ungelösten Milchzuckertheilchen genau unterscheiden, was bei den Wesselhoeft'schen Präparaten nicht möglich ist, da dieselben keine Molecularbewegung gestatten.

Es finden sich genug der Glaswand anhängende Stofftheilchen ausserdem, um diese auch in der Ruhe betrachten und messen zu können, wenn man dies für erforderlich hält.

Es wird diese Auseinandersetzung auch den Lesern verständlich sein, welche mit mikroskopischen Untersuchungen nicht vertraut sind.

2. Ueber die besonderen Einwürfe Wesselhoeft's gegen meine Untersuchungen.

a. Gold.

Das Gold scheint für Herrn Professor Wesselhoeft eine grosse Anziehungskraft zu haben, weil er demselben noch einen besonderen

Artikel widmet, nachdem er sich schon so weitläufig darüber ausgelassen hat; er geht aber trotzdem etwas leichtfertig damit um, weil es ihm unter den Händen verschwindet Er hat nämlich nach meiner Angabe die erste Decimalverreibung von Aurum praecipitatum unter seinen Augen noch ferner zwei Stunden reiben lassen, und darauf diese Verreibung etwas *weisslich heller* gefunden, als vor dieser Verreibung. — Wo ist das vorher dunkler färbende Gold geblieben? Es ist durch den feiner verriebenen Milchzucker mehr eingehüllt worden! Wenn man den Milchzucker in Verreibungen, die in grösseren Quantitäten fabricirt sind, zwischen den Fingern reibt, so fühlt man noch viele scharfe, grössere Stücke, die sich bei fortgesetzter Verreibung zerkleinern. Wenn man nun nicht mit der Keule einen starken Druck ausübt, so wird man von den Goldkörnchen natürlich wenig abreiben und die Zerreibung wird hauptsächlich den brüchigen Milchzucker treffen; ebenso wenig wird man erreichen, wenn man mehr als eine Prise in den Mörser thut, weil dann die Keule nicht genug jedes Theilchen trifft, und wenn man verabsäumt, das Anhängende rechtzeitig mit dem Spatel abzuschaben.

Solche Arbeit muss man zu solchem Zwecke selbst machen! Hätte dies Wesselhoeft selbst so wie ich gethan, so würde er ebenso gut wie ich gesehen haben, dass die vorher weiss-röthliche Verreibung grau wird, und er würde genöthigt worden sein, seine Behauptung, dass in der zweiten und dritten Verreibung keine Verkleinerung der Stofftheilchen mehr erfolge, zu widerrufen.

Vor mir liegen folgende Goldproben ausgebreitet:

1) Aurum metallicum praecipitatum $^{0}1$. Peters. = hell rosenroth.
2) Dasselbe ohne Zusatz weiter verrieben = hellgrau aschfarbig.
3) Aurum phosphoro praecipitatum $^{0}1$ bis $^{0}7$ grauviolet bis weiss in Abstufungen der Farbe.
4) Dasselbe $^{0}3$ zwei Stunden gerieben, beinahe so dunkel wie $^{0}2$, mehr in's Graue spielend.
5) Aurum phosphoro praecipitatum $^{0}2$ Böricke und Tafel, durch Erhitzung präcipitirt = grauweiss.
6) Aurum praecipitatum ^{0} Marggraf = schwarzbraun.
7) Dasselbe $^{00}1$ = hellgrauaschfarbig.
8) Aurum foliatum $^{0}1$ Marggraf hell röthlichgrau aschfarbig.

Die Vergleichung vorstehender Verreibungen ergiebt:

1) dass feiner zertheiltes Gold dunklere Verreibungen giebt;
2) dass durch fortgesetzte Verreibung ohne Milchzuckerzusatz die Verreibung dunkler gefärbt wird.

Hieraus geht hervor, dass die dunklere Färbung durch fortgesetzte Verreibung ihre Ursache in fortgesetzter Zertheilung hat, dass Wesselhoeft's Behauptung, die Zertheilung habe in der ersten Verreibung ihre Grenze gefunden, falsch ist, und dass also in der zweiten und dritten Verreibung eine fortgesetzte Zertheilung stattfinden muss, wenn dieselbe auch nicht alle Theile gleichmässig treffen kann. Wesselhoeft's eigene Messungen bestätigen diese Thatsache: Er hat in der ersten Centesimalverreibung die grössten Kohlentheilchen in

der Länge und Breite etwa $^1/_{40}$ Mm., in der zweiten $^1/_{300}$ Mm., in der dritten $^1/_{600}$ Mm. gefunden.

Zu seiner Behauptung, dass die Zertheilung in der ersten Verreibung ihre Grenze habe, scheint Wesselhoeft durch seine mikroskopische Untersuchung der Blattgoldverreibungen veranlasst zu sein, die er selbst in dem Verhältnisse von 25 zu 100, von 1 bis 6 hat anfertigen lassen, wo also nach seiner Ansicht eine noch feinere Zertheilung wie bei 1 zu 100 erzielt werden musste, wo er in allen Verreibungen dieselben Durchmesser von $^1/_{25}$ bis $^1/_{400}$ Mm. gefunden hat, obgleich er die Beobachtungen sehr oft wiederholt hat. (S. 19.) In seinen Erläuterungen (B. 98, S. 196) hat Wesselhoeft eingestanden, dass diese Messungen nicht richtig sind, und doch ist es ihm nicht eingefallen, seine Behauptung zu widerrufen.

Wesselhoeft kommt noch einmal auf den „olivengrünen Glanz" des Goldes, der nach seiner Meinung nicht von der Durchsichtigkeit abhängt. Ich habe diesen Ausdruck gar nicht gebraucht! Wesselhoeft's Beschreibung passt zur Noth, wenn man grelles Licht von oben und schwache Beleuchtung von unten hat. Unter solchen Umständen werden allerdings die Goldtheilchen sofort dunkel, wenn man das Oberlicht absperrt. — Wesselhoeft hat wieder unterlassen, die Untersuchungen nach meiner Angabe zu wiederholen!

Wenn er bei zwei Meter Entfernung vom Fenster das weisse Licht aus einem bei hochstehender Sonne hell erleuchteten Cumulus von dem Spiegel reflectirt bei stärkerer Vergrösserung auf ein nach meiner Vorschrift hergestelltes Präparat hätte fallen lassen, so würde er die grösseren Theilchen nicht nur olivengrün durchscheinend, sondern die kleinen Körnchen mit Edelsteinglanz vollkommen durchsichtig gesehen haben. Anstatt dass die Goldtheilchen bei Absperrung des Oberlichts sofort dunkel werden, tritt die Durchsichtigkeit so betrachtet noch mehr hervor.

Wesselhoeft nennt es einen kaum nennenswerthen Umstand, dass ihm bei starken Vergrösserungen $^1/_{3000}$ Mm. messende, durchsichtige problematische Objecte von grosser lichtbrechender Kraft vorgekommen sind. — Darum hat er es auch nicht berücksichtigt, dass ich dieselben für durchsichtige Goldtheilchen erklärt habe, die er gesehen hat, wenn er zufällig bei gutem durchfallendem Licht untersucht hat. Gold ist für Wesselhoeft einmal unbedingt undurchsichtig!

Sonderbare Trugschlüsse macht Wesselhoeft, um mich durch seine Logik zu widerlegen:

„Jene von Buchmann genannten, unmessbar kleinen Theilchen will er bestimmt als Gold erkannt haben. Es lässt sich dagegen einwenden: Was sichtbar ist, ist auch messbar. Wenn nicht messbar, so ist es auch nicht definirbar: also die Behauptung, es müsse Gold gewesen sein, auch aus diesem Grunde unhaltbar." —

Wenn Wesselhoeft zu seinen Gegenbeweisen der Durchsichtigkeit nach dem Monde greift, so darf ich wohl für die Unmessbarkeit die vielen Fixsterne anführen, die ohne Fernrohr deutlich sichtbar sind. Um beim Golde zu bleiben, will ich ihm seine Trugschlüsse noch

durch die Definition der Faraday'schen Flüssigkeit seines Landsmanns Dr. Jones nachweisen. (The North American Journal of Homoeopathy 1880. S. 313.)

„In this fluid the highest power of the microscope fails to discern any partikels of gold, only a ruby or an amethystine tinted field is seen, when one focusses down open a celle containing it. Yet if this fluid be illuminated by a cone of condensed sunlight, the golden gleam in the path of the cone of light shows, that the gold is present as gold in partikels, not gold in solution."

Er führt weiter an, dass diese Goldtheilchen einen purpurnen Niederschlag geben, und auf einer Glasplatte nach der Verdampfung der Flüssigkeit ein mit blossen Augen sichtbares Häutchen von glänzendem Golde hinterlassen. In meinem Nachtrage habe ich die Beobachtung angeführt, dass die aus der geklärten Flüssigkeit präcipitirten Theilchen in Wolken zusammengedrängt gesehen, aber nicht einzeln unterschieden, und noch weniger gemessen werden können. Hier trifft also Sichtbarkeit, Unmessbarkeit und Definirbarkeit zusammen.

Professor Wesselhoeft hat vor sechs Jahren, wie er erzählt, auch geglaubt, die Durchsichtigkeit der Metalle entdeckt zu haben und schliesst seine Einwürfe gegen meine Golduntersuchungen mit folgendem tragischen Passus:

„Nach Kräften stemmte ich mich wider die immer zunehmenden, diese Hypothese vernichtenden Gründe, um endlich der unerbittlichen Beweiskraft der Thatsachen nachzugeben und mich in das Unvermeidliche zu fügen; so wird es auch Herrn Buchmann ergehen!"

Ich werde dagegen dem geneigten Leser ein leichtes Experiment zeigen, anstatt mich auf Hypothesen einzulassen, durch welches derselbe sich von der Durchsichtigkeit des Goldes auch ohne Mikroskop durch einen einzigen Blick überzeugen kann. — Man lasse sich von seinem Buchbinder einen daumenlangen und daumendicken, hohlen, an beiden Grundflächen offenen, inwendig mit Tinte geschwärzten Pappcylinder anfertigen, und die eine Oeffnung desselben mit einem Stück von dem dünnsten, hellgelben Blattgold, wie dasselbe zu Goldschnitt verwendet wird, zukleben. Wenn man nun das offene Ende dicht vor das eine Auge hält, so kann man durch das Gold hindurch jeden Ziegel auf dem Dache erkennen, hell erleuchtete Schrift deutlich lesen, und weisse Wolken hellbläulich, deutlicher schattirt, als mit blossen Augen sehen, da man durch das weisse Licht nicht geblendet wird. Illusionen und falsche Einstellung sind bei diesem Experiment, das auch Herrn Professor Wesselhoeft wieder gläubig machen wird, vollständig ausgeschlossen!

b. Kohle.

Professor Wesselhoeft fragt: „Warum sollten mit 200facher Vergrösserung nicht die kleinsten Kohlentheilchen zu Gesicht treten, da sich die Zeichnungen von Pleurosigma angulatum mit 400facher Vergrösserung erkennen lassen?"

Das ist wieder ein Trugschluss in Form einer Frage! Die Frage hätte einen Sinn, wenn die Zahlen vertauscht werden könnten, in der Wirklichkeit müssen sie aber noch viel weiter auseinander gerückt werden, denn Wesselhoeft will die allerkleinsten Kohlentheilchen schon bei 50facher Vergrösserung gesehen haben. — Was wir bei Pleurosigma angulatum 400fach vergrössert sehen, ist optische Täuschung: Selbst das dritte Liniensystem, was bei etwa 800facher Vergrösserung und schief durchfallendem Licht zu Gesicht tritt, giebt uns noch kein Bild der wirklichen Zeichnung. Bei 1200facher Vergrösserung sieht man an der Stelle der dreifach gekreuzten Linien helle Punkte auf dunklerem Grunde oder umgekehrt, je nachdem das Licht fällt, und erst bei 1800facher Vergrösserung und darüber hinaus sieht man, dass die vermeintlichen Punkte unregelmässig sechsseitige Figuren sind. Der von Wesselhoeft herangezogene Vergleich beweist also gerade das Gegentheil von dem, was Wesselhoeft beweisen will.

Was Wesselhoeft ausserdem von der Kohle erwähnt, ist schon weiter oben erledigt worden.

c. Kupfer.

Herr Professor Wesselhoeft giebt meinen flüssigen Präparaten Schuld, dass ich durchsichtige Kupferkörnchen gesehen habe.

Ich gebe ihm gern zu, dass er in seinen Präparaten keine verschwimmenden durchsichtigen Kupfertheilchen gesehen hat, da er die kleinsten Kupfertheilchen schon bei 40facher und noch schwächerer Vergrösserung gesehen haben will und auch mit keiner Silbe einer Untersuchung bei durchfallendem Licht Erwähnung thut, bei der es überhaupt nur möglich ist, durchsichtige Kupfertheilchen zu sehen. Zum Schluss sagt Wesselhoeft: „Es liessen sich, meint Buchmann, unter $^1/_{1500}$ bis $^1/_{2500}$ Mm. messende Theile nicht einmal abschätzen.“ — Ich habe mich so nicht ausgedrückt, sondern gesagt, dass sich im präcipitirten Kupfer selbst bei 1200facher Vergrösserung so kleine Theilchen befinden, dass ihr Durchmesser nicht abgeschätzt werden kann; und bei der Vergleichung meiner Beobachtungen mit denen Wesselhoeft's, dass Körnchen von $^1/_{1500}$ bis $^1/_{2000}$ Mm., die sich im unverriebenen Präcipitat in scharfem Umriss darstellen, durch die Verreibung, wenn sie eine linsenförmige Gestalt haben, so dünn werden, dass ihr Umriss verschwimmend erscheint und bei durchfallendem Licht nicht scharf begrenzt eingestellt werden kann.

Er fährt fort: „Dagegen lässt sich erwidern, dass sich ohne erhebliche Mühe die $^1/_{4000}$ Mm. messenden Querlinien der Suriella gemma abschätzen und messen lassen, und bei 3000facher Vergrösserung die noch viel kleineren der Trustulia saxonica, die unsere Kupfertheilchen ums Dreifache an Kleinheit übertreffen.“ Der Leser wird sich erinnern, dass ich den Durchmesser der durchsichtigen Goldkörnchen auf $^1/_{1500}$ bis $^1/_{5000}$ Mm. angegeben habe. Was vom Golde gilt, gilt auch vom Kupfer!

Es ist mir nur unbegreiflich, wie man bei durchfallendem Licht verschwimmende Stofftheilchen für ebenso leicht messbar halten kann, wie die Entfernung feiner Parallellinien auf Probeobjecten von Diatomaceen zur Beurtheilung der Güte eines Mikroskops für die hohen Vergrösserungen.

d. Blei.

Vom Blei erklärt Wesselhoeft selbst, dass er es zu hastig und fragmentarisch beschrieben habe. Er hat bei Nachversuchen, die er bei den bisher abgehandelten Stoffen nicht angestellt zu haben scheint, doch noch kleinere als $^1/_4$ bis $^1/_5$ Mm. im Durchmesser haltende Theilchen entdeckt, wo sie von den häufigeren gröberen Theilen anfangs versteckt gewesen sein sollen.

Dem widerspricht die Angabe Wesselhoeft's Seite 26, dass sich diese Bleitheilchen in der zweiten und dritten Centesimalverreibung in geringer Anzahl befinden. Man hat bei stärkeren Vergrösserungen oft kein einziges im Gesichtsfelde, so dass die feineren Theilchen vollauf Platz zwischen ihnen finden.

Wesselhoeft will bei der ersten Centesimalverreibung des Bleis die Grenze der Zertheilung schon nach 5 Minuten dauernder Verreibung erreicht haben, weil das Blei sehr brüchig und mit Milchzucker leicht verreibbar sei.

Wie reimt sich diese auffallende Brüchigkeit und leichte Verreibbarkeit mit den groben Stücken von $^1/_4$ bis $^1/_5$ Mm., unter denen sich die kleineren Theilchen versteckt haben sollen? Da müsste ja Blei schwerer verreiblich sein als die übrigen Stoffe! Trägt hier die Methode der Verreibung oder der Untersuchung den Grund des Widerspruchs?

Ich habe ein Gramm der ersten Decimalverreibung, wie ich erzählt habe, zwei Stunden lang im Mörser gerieben, bis die grauweisse Farbe sich in eine Thonschieferfarbe verwandelt hatte, und Wesselhoeft will bei der ersten Centesimalverreibung schon bei der Herstellung derselben nach fünf Minuten den höchsten Grad der Zerkleinerung erzielt haben, wo doch nach seiner Behauptung die Zerkleinerung nicht so leicht erfolgt, wie bei der Decimalverreibung!

Professor Wesselhoeft hat auch eine zwei Stunden lang fortgesetzte Verreibung machen lassen und will wie beim Gold eine weisslichere Färbung der Verreibung dadurch erzielt haben.. Warum hat er die dritte Decimalverreibung und nicht die erste dazu gewählt, die ich dazu genommen habe, wo doch auch ohne Mikroskop eine feinere Zertheilung sich durch dunklere Färbung leichter sichtbar machen musste, als bei der dritten, die hundertmal weniger Blei enthält?

Abgesehen von dem unlogischen Verfahren, mit dem Resultat aus der dritten Verreibung ein Resultat aus der ersten Verreibung in Abrede zu stellen, kann Herrn Wesselhoeft Jeder mit Mörser und Keule den augenscheinlichen Beweis liefern, dass in der ersten Verreibung, die doch eine Stunde zu ihrer Herstellung in Anspruch ge-

nommen hat, noch eine weitere Zerkleinerung durch Fortsetzung der Verreibung erfolgt, geschweige denn in einer Verreibung, die nur fünf Minuten gedauert hat.

e. Eisen.

Professor Wesselhoeft meint, dass die von mir beobachteten Erscheinungen sich bei besserer Controle mit andern als flüssigen Präparaten sehr motiviren liessen.

Ein solches allgemeines, nicht auf Nachprüfungen gestütztes Urtheil hat keinen Werth! Welchen Werth Wesselhoeft's Controlpräparate haben, ist schon weiter oben von mir auseinander gesetzt worden.

f. Quecksilber.

Durch die Wiederholung der Quecksilberuntersuchung, zu welcher ich Herrn Professor Wesselhoeft aufgefordert hatte, sieht sich derselbe zum ersten Male veranlasst, die Superiorität meiner mikroskopischen Präparate zur Unterscheidung der Milchzuckertheilchen von Stofftheilchen durch ihre Molecularbewegung anzuerkennen. Wesselhoeft fügt noch hinzu, dass sich in meinen Präparaten alle soweit untersuchten Elementarkörper in ihrer feinsten mechanischen Zertheilung von zusammengesetzten Stoffen unterscheiden lassen, und zeigt dadurch einen doppelten Irrthum, denn erstens sind Holzkohle und Kieselsäure keine Elementarkörper, obgleich sie Molecularbewegung haben, und zweitens nehmen die allerfeinsten Stofftheilchen nicht an der Molecularbewegung Theil, weil sie sich theils an die Glaswand anlegen, theils dicht gedrängt sich gegenseitig an der freien Bewegung hindern.

Wesselhoeft will Quecksilberkügelchen von $^1/_{2500}$ Mm. bei 55facher Vergrösserung gemessen haben, indem er 25 scharf begrenzte Theilchen in der $^1/_{100}$ Mm. messenden Mikrometerabtheilung gezählt hat. Ich halte das für rein unmöglich, denn in demselben scheinbaren Grössenverhältnisse müsste man mit blossen Augen 50 neben einander liegende Körnchen oder Kügelchen in der Ausdehnung eines Millimeters zählen können. Ich glaube, dass Wesselhoeft in dieser Ausdehnung kaum fünf zählen kann, wenn 25 Körnchen dicht hinter einander liegen, weil das Auge nach der Mitte zu ein einzelnes Körnchen nicht so, wie es zum Zählen nöthig ist, fixiren kann. In dem folgenden Satz hält Wesselhoeft mindestens eine Vergrösserung von 400 für nöthig, um Trübungen etc. aufzulösen in Körnchen, die auch nicht kleiner sein sollen, als die bei 50facher Vergrösserung gemessenen.

Ich glaube nicht, dass Wesselhoeft diese Experimente seinen Zuhörern gezeigt hat, und man wird sehr versucht, dem Dr. Jones Recht zu geben, wenn er sagt (The North Americ. Journal 1880, S. 316): „Professor Wesselhoeft manipulative ability, as evinced in his report does not, and cannot commend the confidence of any competent microscopist."

Professor Wesselhoeft gesteht zu, dass er sich von der Unzulänglichkeit seiner früheren Untersuchungen des Quecksilbers überzeugt hat. Früher hat er nur grobe Quecksilbertheile in den Centesimalverreibungen entdeckt, später hat er solche von $^1/_{2500}$ Mm. gemessen und folgert nun daraus, *dass diese Theilchen also schon nach Hahnemann's Theorie auflöslich sein müssten.* Ich ersuche den Leser, sich die über *d* abgebildeten Kügelchen, wie sie bei 1200facher Vergrösserung und auffallendem Sonnenlicht erschienen, anzusehen, ob sie zählbar und messbar sind. Wesselhoeft will sie 20fach kleiner erscheinend gezählt und gemessen haben, also kann er die kleinsten nicht gesehen haben. Wenn man Quecksilber mit Wasser schüttelt, so kann man dasselbe schon dadurch in ein so feines Pulver verwandeln (Aethiops per se), dass die Kügelchen nicht mehr zusammen laufen, und die Zertheilung durch Milchzuckerverreibung sollte bei $^1/_{2500}$ Mm. messenden Körnchen ihre Grenze erreicht haben, wo die Keule nach dreistündiger Fortsetzung der ersten Verreibung noch immer dunklere Striche in die dunkelgrau gewordene Verreibung zieht?

Wesselhoeft hat immer nur gemessen! Für ihn existiren keine sichtbare, unmessbar kleine Theilchen! Er bedenkt nicht, dass selbst für die stärksten Vergrösserungen die Messbarkeit und sogar die Sichtbarkeit ihre Grenze hat, und dass daher durch Messungen die Frage der Löslichkeit nicht entschieden werden kann.

Aus dem schönen Experiment mit dem Bodensatz der amethystfarbigen, durchsichtigen Flüssigkeit haben wir gesehen, dass die löslichen Goldtheilchen so klein sind, dass sie wohl mit blossen Augen dicht gedrängt als Bodensatz, nicht aber einzeln selbst mit den vorzüglichsten Mikroskopen gesehen werden können.

Wenn auch für Wesselhoeft alles Sichtbare messbar ist, so wird ihm doch das Unsichtbare nicht messbar sein!

Jede Lösung in Wasser ist eine Durchsetzung von Stoffmolecülen mit Wassermolecülen. Ein Körper ist daher um so leichter löslich, je leichter Wassermolecüle die Anziehung der Stoffmolecüle überwinden.

Nur solche Molecüle von Metallen etc. können indessen gelöst werden, mit denen das Wasser unmittelbar in Berührung kommt. Da nun das Wasser bei diesen Stoffen nur mit der Oberfläche in Berührung tritt, so kann kein Zerschmelzen sichtbarer Körnchen stattfinden, weil immer nur Moleküle der Oberfläche und jene wegen ihrer Kleinheit unsichtbaren durch mechanische Gewalt abgeriebenen Molecüle gelöst werden können.[1])

[1]) Dass sich selbst von unverriebenen Metallen Molecüle leicht ablösen, geht schon daraus hervor, dass sie auf Geruch, Geschmack, und wie neuerdings auch von den Pathologen eingeräumt wird, bei Contact mit der äusseren Haut durch dieselbe hindurch auf die sensibeln Nerven einwirken. Ich habe an anderer Stelle den Beweis geliefert, dass dies sogar durch Emanation von Molecülen per distans geschieht, wo eine constitutionelle erhöhte Reizbarkeit des sympathischen Nervensystems besteht. Das sind lauter Thatsachen, durch welche die Anwälte der Wissenschaft auf die Löslichkeit der Metalle und die Wirksamkeit der Infinitesimalgaben hingeführt werden müssten, wenn sie richtig gewürdigt würden.

Es leuchtet ein, dass bei der Schwerlöslichkeit der betreffenden Stoffe und bei der geringen Quantität, die zur Sättigung der Flüssigkeit ausreicht, eine Abnahme von messbaren Kügelchen nicht bemerkbar gemacht werden kann, obgleich gelöste Stofftheilchen nachgewiesen werden können.

Der Leser könnte nun leicht zu der Ansicht kommen, dass mikroskopische Untersuchungen überhaupt zur Entscheidung der Frage der Löslichkeit unbrauchbar seien. Dass dem nicht so ist, wird sich durch die Vorführung weiter unten zu zeigender Experimente herausstellen.

g. Kieselsäure.

Auch seine Darstellung der Kieselsäure erklärt Herr Professor Wesselhoeft für sehr unvollständig, hebt meine getreue Schilderung des reinen Kieselpulvers hervor, aber auch meine Beflissenheit, die Veränderungen, welchen dasselbe durch die Verreibungen unterliegt, zu unterscheiden, als wenn das nicht auch bei den übrigen Stoffen geschehen wäre.

Wesselhoeft hält seine frühere Angabe und die meinige von der Grösse der sich bewegenden Kieselkörnchen für unzureichend. — Ich habe die Grösse derselben überhaupt nicht angegeben, weil sie sich von der der übrigen Stoffe nicht wesentlich unterscheidet, sondern nur die auf den Kieselplättchen festsitzenden Kügelchen, deren Wesselhoeft gar nicht Erwähnung thut, obgleich sie für die Kieselsäure charakteristisch und von mir abgebildet sind, auf etwa $^1/_{1500}$ Mm. abgeschätzt.

Dr. Wesselhoeft geräth nun sogleich in einen Widerspruch:

Er behauptet, unter dem Mikroskop in der gelösten Verreibung absolut keine Trübungen entdeckt zu haben, sagt, dass die weissliche Trübung der Lösung bei 400- bis 700facher Vergrösserung sicher in die beweglichen kleinsten Theilchen sich auflöse, und doch hat er, wie ich beschrieben hatte, durch Alkoholzusatz unter rascher Strömung die Trübung im Nu verschwinden sehen, was nur unter dem Mikroskop zu beobachten war. Wesselhoeft hat die Behauptung nicht widerrufen, dass er die kleinsten Stofftheilchen deutlich bei 50facher und noch geringerer Vergrösserung unterscheiden könne.

Jetzt ist es ihm erst bei 400- bis 700facher Vergrösserung möglich, obgleich sie auch nicht kleiner sind.

Die tanzenden Theilchen sollen nicht bloss durch Alkohol, sondern auch durch Wasserzusatz zerstäuben, weil sie am Rande des Deckgläschens hervorquellen. —

Zuerst muss ich dagegen einwenden, dass die Theilchen, welche dicht gedrängt in der Trübung stehen, wie es unter Silicea über *d* abgebildet ist, sich gar nicht bewegen. Sie können nur tanzen, wo sie Platz dazu haben.

Zweitens hat ein solches Forttreiben über den Rand des Deckgläschens bei meinen Präparaten gar nicht vorkommen können, ich

hätte sonst nur bei solcher Ungeschicktheit und Combinationsunfähigkeit von mikroskopischen Untersuchungen abstehen sollen.

Weil durch mein Präparat zugleich der Beweis der Löslichkeit der Kieselsäure geführt werden kann, so wird die Beschreibung desselben hier am Platze sein, wie es sich nach der mikroskopischen Untersuchung, die ich schon beschrieben habe, verhalten hat. Es handelt sich um das letzte ohne Milchzuckergehalt: Durch die Eindickung der Kieselsäurelösung war der Rand des Deckgläschens so fest auf den Objectträger gekittet, dass dasselbe nachher mit der grössten Anstrengung nicht wieder herunter zu waschen und wochenlanges Aufbewahren in Wasser nöthig war, um das Deckgläschen ablösen zu können. Nachdem dies endlich nach vielen vergeblichen Versuchen geschehen war, so zeigte sich auf dem Objectträger ein der Grösse des Deckgläschens entsprechendes Quadrat, dessen Seiten durch so fest anhaftende Kieselsäure gebildet waren, dass dieselbe kaum mit einem scharfen Messer abgeschabt werden konnte.

Auch das Deckgläschen war um den Rand herum mit einem erhabenen Rahmen von Kieselerde umgeben, der wegen der Zerbrechlichkeit des Gläschens nicht entfernt werden konnte und dasselbe zu fernerem Gebrauche untauglich machte. — Ich wiederhole, dass zu diesem Präparate eine völlig wasserhelle Lösung genommen war.

Durch die Poren des Kitts gelangt wohl etwas von einem Tropfen Alkohol, aber ein Hervorquellen der Flüssigkeit über den Rand des Deckgläschens und dadurch verursachte Strömung mit Verschwinden von Kieseltheilchen durch dieselbe ist ausgeschlossen. —

Herr Dr. Wesselhoeft fährt nun fort, denselben Mangel an Verständniss für meine Demonstrationen und an Logik weiter enthüllend: „Alkohol allein erzeugt sehr lebhafte Strömung (Fortbewegung der abundanten Flüssigkeit über das Deckgläschen hinaus), aber nur geringe Molecularbewegung. Dies spricht doch nach Buchmann's Theorie gegen die Löslichkeit, besonders da die zur Ruhe gekommenen Theilchen dieselbe Dimension behalten.“ — Ich habe noch gar nicht behauptet, dass Alkohol „allein“ die Kieselsäure löst, und in meinem Präparate ist bei dem Zusatz von Alkohol schon Wasserlösung vorhanden gewesen!

Wesselhoeft fährt fort: „In Wasser dagegen, welches ohne Alkoholzusatz nach Buchmann keine Löslichkeit zeigen soll, haben die Theilchen äsßerst lebhafte Molecularbewegung, welche nach Buchmann's Theorie die Löslichkeit anzeigen soll.“ —

Ich habe nirgends behauptet, dass Kieselerde für Wasser *allein* keine Löslichkeit zeigt, sondern im Gegentheil darauf hingewiesen, dass alles Wasser auf und unter der Erde Kieselsäure aus den kieselhaltigen Mineralien löse, weil die Pflanzenasche Kieselsäure enthalte.

Ich habe nur darauf hingewiesen, dass Wasser durch Zusatz von Alkohol *mehr* Kieselsäure löst, als ohne Alkoholzusatz. Das ist doch nimmermehr Alkohol „allein“!

Wenn die Kieselkörnchen sich in Wasser lebhafter bewegen als in Alkohol, so kann man doch nach meiner Hypothese höchstens den Schluss ziehen, dass Kieselsäure in Wasser *allein* leichter löslich ist, als in Alkohol *allein*.

Es ist bedauerlich, dass mir Wesselhoeft wiederholt das Gegentheil von dem in den Mund legt, was ich gesagt habe, nachdem er meiner genauen Beschreibung, die keinen Zweifel über meine Meinung erlaube, seine höchste Anerkennung gezollt hat, und dass er, um mich zu widerlegen, wiederholt untaugliche und verkehrte Verreibungen und mikroskopische Präparate hergestellt hat.

Ich habe aus einer wasserhellen Lösung der Kieselerde, in der keine ungelösten Kieseltheilchen mehr zu entdecken waren, die Kieselsäure in ihrer charakteristischen Form herauskrystallisirt erhalten. Um die Löslichkeit der Kieselsäure zu widerlegen, stellt Wesselhoeft ein Präparat aus milchiger Lösung her, in der natürlich ungelöste Kieseltheilchen enthalten sind. — Wenn seine Filtrirmethode nicht genügte, um eine wasserhelle Lösung zu erlangen, warum hat er das trübe Filtrat nicht so lange stehen lassen, bis es sich geklärt hatte, dass sämmtliche ungelöste Theilchen sich niedergeschlagen hatten? Warum hat er nicht so wie ich eine solche Lösung langsam krystallisiren lassen und nur einen Rückstand durch Verdampfung hergestellt, der bei seinem Präparate ganz zwecklos war? Wenn Wesselhoeft die von mir hergestellte Krystallisation der Kieselerde gesehen hätte, so würde er schwerlich versucht haben, den Leser glauben zu machen, dass eine durchsichtige, $^1/_{20}$ Mm. breite, in convexen Bogen nach innen vorspringende, glasartige Einfassung der untern Seite des Deckgläschens, mit muschelförmiger Zeichnung in jedem Bogenabschnitt, mit Körnchen darauf, und nach vollständiger Verdunstung des Wassers gekörnte Plättchen, wie sie die präcipitirte Kieselsäure vor der Verreibung zeigt, sich aus ungelösten Kieseltheilchen in Verbindung mit Sporen oder Bacterien gebildet haben. — Man braucht kein grosser Chemiker zu sein, um zu wissen, dass sich aus dem Wasser keine krystallinische Formen ausscheiden können, wenn die flüssige Form (Lösung) des herauskrystallisirten Körpers nicht vorhanden gewesen ist.

Wie sollen aber Pilzsporen oder Kugelbacterien in destillirtes Wasser kommen? Wegen ihrer Kleinheit (bis zu $^1/_{3000}$ Mm.) könnten es nur Schizomyceten, und wegen ihrer Kugelform nur Mikrokokken gewesen sein.

Pathogene und chromogene Mikrokokken kann Wesselhoeft nicht gemeint haben, es blieben also nur zymogene, die man bisher nur in solchen Flüssigkeiten gefunden hat, welche sich in Gährung befinden. Nach Wesselhoeft bilden sie sich rasch im Wasser. — Woher sollen sie in destillirtem Wasser ihre Nahrung nehmen, um sich rasch bilden zu können? Diese vermeintlichen Kugelbacterien sollen sich nach Wesselhoeft's Beobachtungen erst deutlich zeigen, wenn die Flüssigkeit verdunstet ist, in der sie sich befinden! — Ich brauche wohl dem Leser nicht noch nachzuweisen, dass Fuselöl und andere

Unreinigkeiten im Spiritus keinen krystallinischen Niederschlag, wie ich ihn beschrieben habe, geben können. Mein Alkohol war fuselfrei!

Man sieht, dass Wesselhoeft aus einer Unmöglichkeit in die andere gefallen ist, um die Unlöslichkeit der Kieselerde zu beweisen.

3) Ueber Wesselhoeft's Untersuchungen von destillirtem Wasser, Alkohol und Glas.

Professor Wesselhoeft hat eine Drachme weisses Glas verrieben, und sich überzeugt, dass es mit Wasser angerührt und filtrirt sich ähnlich wie die Kieselsäure verhält.

Die *Aehnlichkeit* des Verhaltens will ich zugeben. Wesselhoeft schliesst nun, dass, weil Glas in Wasser und Alkohol unlöslich ist, was nie bestritten sei, auch die Kieselsäure unlöslich sein müsse, ein Trugschluss, der in jeder Logik als Beispiel dafür seinen Platz finden könnte, selbst wenn die Prämissen richtig wären. —

Weisses Glas wird durch Zusammenschmelzen der Kieselerde mit verschiedenen Metalloxyden, wie Kali, Natron, Kalk und Bleioxyd erhalten, und seine Widerstandsfähigkeit gegen Wasser ist je nach dem Verhältniss der Stoffe, welche darin enthalten sind, verschieden, was man schon daraus ersehen kann, dass manche Glasscheiben leichter blind werden, als andere. Die Chemiker geben zu, dass kieselärmere Gläser von Essig und selbst vom Wein angegriffen werden, und in alten Standgefässen mit destillirtem Wasser hat man losgelöste Glastheilchen gefunden.

Den sichersten Beweis der Löslichkeit des Glases in destillirtem Wasser hat uns Professor Wesselhoeft selbst gegeben: „Ein Tröpfchen destillirtes Wasser, auf Glas verdunstet, hinterlässt einen aus zarten, concentrischen Kreisen gebildeten Fleck, bei 350facher Vergrösserung aus gedrängt liegenden, feinen Pünktchen bestehend, bei 1100facher Vergrösserung ohne undeutliche Zwischentrübung, wo sie nicht zu häufig waren."

Das Tröpfchen destillirten Wassers müsste förmlich von Bacterien gewimmelt haben, wenn selbst bei 1100facher Vergrösserung der Rückstand des Tröpfchens noch wegen Häufigkeit der Pünktchen Trübungen zeigte. Wesselhoeft will aber nur vor der Verdunstung spärlich Körperchen perlschnurartig an aneinander gereiht in dem Tröpfchen gesehen haben, was ich niemals habe beobachten können, was auch nur bisher in gährenden Flüssigkeiten beobachtet worden ist.

Wenn man einen solchen Rückstand der Glühhitze über einer Spiritusflamme aussetzt, so bleibt er unverändert als Beweis, dass er nicht aus organischen Stoffen, wie Bacterien oder sonstigen Sporen bestehen kann.

Um einen massigeren Rückstand zu erhalten, koche man destillirtes Wasser in einem Kochfläschchen bis auf einige Tropfen ein und verdampfe dieselben auf einer Glasplatte. Man wird dann einen so harten, weissen Rückstand erhalten, dass er sich nicht leicht mit dem Messer abkratzen lässt. Er lässt sich nicht abwaschen und nicht verbrennen. Da ich das dazu genommene Wasser

noch einmal in Glasgefässen destillirt hatte, so kann der Rückstand nur aus gelöstem Glase bestanden haben.

Der Rückstand aus dem verdampften Alkoholtropfen besteht nicht aus Fuselöl, wie Wesselhoeft meint, denn Fuselöl verdampft über der Spiritusflamme, sondern aus Extractivstoff aus dem Fass. Die hierdurch erzeugte Trübung schwindet, wenn man den Rückstand der Glühhitze aussetzt. Trotzdem bleibt noch ein schwacher Rückstand von Glas, der auf dieselbe Weise wie beim Wasser massiger herzustellen ist und sich ebenso verhält.

Bei mikroskopischen Untersuchungen stört dieser Glasgehalt des destillirten Wassers durchaus nicht und ist nicht einmal mit den Krystallisationen der Kieselerde zu verwechseln.

4. Ueber Wesselhoeft's Schlussbemerkungen.

Zum Schluss seiner Abhandlung über den heutigen Stand der Verreibungsfrage kommt Wesselhoeft noch einmal auf die feinen Zeichnungen der Diatomaceen, die ihm bei ihrem tausendjährigen Bestehen ein Beweis gegen die Löslichkeit der Kieselsäure sind: „Diese äusserst kleinen Erhabenheiten und vollkommen symmetrischen Zeichnungen müssten doch endlich sammt dem Panzer, dem sie angehören, bei der vindicirten *leichten* Löslichkeit des Kiesels bald verschwinden.“ —

Ich muss noch einmal hervorheben, dass ich eine *leichte* Löslichkeit des Kiesels ebenso wenig behauptet habe, wie eine Unlöslichkeit in Wasser, deren Behauptung mir Wesselhoeft an anderer Stelle unterlegt.

Professor Wesselhoeft hat bei seinem Schlusssatz nicht bedacht, dass jene Kieselpanzer dort, wo sie sich vorfinden, nicht mit destillirtem Wasser, sondern zumeist mit durch schon gelöste Kieselsäure und andere Mineralien so gesättigtem Wasser in Berührung sind, dass dasselbe nicht noch mehr Kieselsäure lösen kann [1]), zumal in einer Form, deren Molecüle möglicher Weise dichter gedrängt sind als diejenigen, welche aus einer Wasserglaslösung präcipitirt sind, bei welchen überdies die Löslichkeit durch moleculare Abreibung noch erleichtert worden ist. Die leicht lösliche Form der Kieselsäure unterscheidet sich ja von der schwer löslichen nur durch mehr gelockerten Zusammenhang der Moleküle.

Als Grenze der möglichen Zerkleinerung der vorstehend untersuchten Verreibungen giebt Wesselhoeft nach seinen und Haupt's Untersuchungen $^1/_{1000}$ bis $^1/_{3000}$ Mm. an und beruft sich dabei auch auf meine Messungen, als wenn ich in diesem Punkte ganz mit ihm einverstanden gewesen wäre. —

Professor Wesselhoeft kann doch unmöglich vergessen haben, dass ich unmessbar kleine Theilchen beschrieben habe, die seiner

---

[1]) Es ist eine allgemeine anerkannte Thatsache, dass reines Wasser etwas Blei auflöst, während Quellwasser, durch Bleiröhren geleitet, nicht bleihaltig wird.

Beobachtung entgangen sind, weil er die Versuche nicht so wiederholt hat, wie ich sie gemacht habe, weil er funfzigfache Vergrösserung für ausreichend gehalten hat, um die kleinsten Theilchen deutlich zu sehen, die nur bei so starker Vergrösserung sichtbar sind, dass Abbe's Beleuchtungsapparat kein ausreichendes Licht giebt, weil er die Untersuchung bei durchfallendem Licht und starker Vergrösserung vernachlässigt, weil er nach so unzweckmässigen Präparaten geurtheilt hat, dass die kleinsten Theilchen nicht aufgefunden werden konnten, weil er durchsichtige Stofftheilchen für Verunreinigungen angesehen, weil er überhaupt, wie er mehrfach selbst eingesteht, die Untersuchungen nicht mit der nöthigen Gründlichkeit angestellt hat, so dass ihm selbst Theilchen über $^1/_4$ bis $^1/_5$ Mm. entgangen sind. Wesselhoeft wiederholt, um uns zu verständigen: „Auf *andere* Weise lassen sich manche Stoffe noch weiter zertheilen (abreiben)." —

Wenn Wesselhoeft bei seinen Nachversuchen mit Bleiverreibung ebenso, wie ich, die erste Decimalverreibung genommen hätte, anstatt mit der dritten zu experimentiren, so würde er eine Abreibung noch nach dreistündiger Verreibung gesehen haben, wogegen er die feinste Zertheilung schon nach fünf Minuten dauernder Verreibung des geraspelten Bleis gesehen haben will.

Ich ersuche den Leser, sich das bei der Bleiuntersuchung der ersten Decimalverreibung über b abgebildete Stückchen Blei anzusehen, das etwa $^1/_{50}$ Mm. gemessen hat, und frage, warum nicht noch mehr der bei a abgebildeten Körnchen sollten abgerieben werden können. Wesselhoeft hat bei der ersten Verreibung zehnmal so grosse Stücke gefunden, welche doch durch festgesetzte Verreibung zehnmal soviel Körnchen in gleicher Zeit hergeben konnten. Nicht so nach Wesselhoeft: Trotzdem, dass das Blei schon beim Anfassen mit den Fingern abfärbt, ohne dabei zu zerbrechen, so nimmt er trotz der grossen Stücke eine leichte Brüchigkeit durch Verreibung mit Milchzucker an, stellt aber die Abreibung in Abrede.

Um dem geneigten Leser den Beweis für die leichte Abreibung eines viel härteren Metalls durch Milchzucker in die Hand zu geben, ersuche ich denselben, auf einer Papierunterlage eine messerrückendicke Schicht Milchzucker auszubreiten, und mit der convexen Seite eines silbernen Esslöffelstiels unter kräftigem Druck des Zeigefingers darauf einige Male in entgegengesetzter Richtung hin und her zu reiben; der Milchzucker wird sofort durch Abreibung von Silber grau gefärbt erscheinen. Dabei reiben sich jene bei durchfallendem Lichte durchsichtigen Körnchen ab, die in den Stoffen schon präformirt das oolithische Gefüge derselben bilden, was Wesselhoeft bei seinen Nachversuchen gar nicht berücksichtigt hat, als wenn er meine für die mikroskopische Untersuchung wichtige Entdeckung hätte todtschweigen wollen. Ausserdem bringe ich in Erinnerung, dass diese Körnchen noch fernerhin abgerieben werden, wodurch ihre Ränder bei durchfallendem Licht verschwimmend erscheinen und jene Schattenpünktchen und Trübungen auftreten, die bei starker Vergrösserung und auffallendem Sonnenlicht als feine Staub-

pünktchen bis an die Grenze der Sichtbarkeit zu erkennen sind, wenn man günstige Beleuchtung hat.

So glaube ich also nach der Beleuchtung aller Einwürfe Wesselhoeft's gründlich nachgewiesen zu haben, dass seine Behauptung, die Grenze der Zerkleinerung der Stoffe sei mit der ersten Verreibung erreicht, die dritte Centesimalverreibung sei die Grenze, bis zu welcher noch einige Stofftheilchen gelangt sein mögen, und die Bereitung von Verdünnungen aus solchen Verreibungen sei unmöglich, den Thatsachen widerspricht, und dass seine sämmtlichen Einwürfe gegen meine Beobachtungen und Untersuchungen nur geeignet sind, diese Thatsachen noch klarer darzulegen und zu bestätigen.

V. Vortrag in der Morgensitzung des Homöopathischen Centralvereins Deutschlands,

gehalten am 10. August 1879 in Hannover,

von **Dr. Buchmann**, prakt. Arzte zu Alvensleben.

Es ist Ihnen bekannt, meine Herren, dass Dr. Wesselhoeft die Behauptung aufgestellt hat, in der 4. Verdünnung könne von Metallen und ähnlichen unlöslichen Stoffen nichts gelöst enthalten sein, da diese Stoffe durch Verreibung mit Milchzucker nach seiner Meinung zu keinem hohen Grade von Vertheilung gebracht werden, und nach der ersten Verreibung keine weitere Zertheilung erleiden.

Es bedarf, meine Herren, nicht einer mikroskopischen Untersuchung, um die Unrichtigkeit seiner Prämissen nachzuweisen, denn man braucht die erste Decimalverreibung von Gold, Kupfer oder Blei nur eine Stunde fernerhin ohne weiteren Zusatz von Milchzucker fortzusetzen, um aus der sich bedeutend verdunkelnden Färbung der Verreibung einen sicheren Schluss auf feinere Vertheilung dieser Stoffe durch fortgesetzte Verreibung derselben machen zu können. — Dr. Wesselhoeft hat bei diesem Vorgange nicht bedacht, dass sich die Zertheilung nicht, wie er erwartet zu haben scheint, durch vollständig gleichmässige Zerreibung, sondern durch Abreibung kleiner Körnchen vollzieht, die wieder einer progressiven Verkleinerung durch Abreibung wegen ihrer Kleinheit unsichtbarer Theilchen unterliegen, durch welche hauptsächlich die Löslichkeit bedingt wird.

Daher kommt es, meine Herren, dass nicht die ganze Masse des verriebenen Stoffes in der dritten Verreibung löslich gemacht wird, sondern immer noch ungelöste Theilchen in der vierten Verdünnung übrig bleiben.

Ich habe nun bei meinen mikroskopischen Untersuchungen unserer Verreibungen die Entdeckung gemacht, dass diese Stoffe nicht, wie man bisher angenommen hat, aus einer homogenen Masse bestehen, sondern dass sie ein oolithisches Gefüge aus bei starker Vergrösserung durchsichtig erscheinenden Körnchen haben, welche von einem kleineren als einem eintausendstel Millimeter haltenden Durchmesser sich bei fortgesetzter Verreibung so verkleinern, dass

sie bei der stärksten Vergrösserung noch als unmessbar kleine verschwimmende Pünktchen erscheinen.

Wesselhoeft hat diese durchsichtigen Körnchen auch gesehen, sie aber wegen ihrer Durchsichtigkeit nicht für Metallkörnchen, sondern für Beimischungen gehalten, was sie schon aus dem Grunde nicht sein können, weil fein präcipitirte Metalle *nur* aus ihnen bestehen.

Es ist mir jedoch, meine Herren, heute weniger darum zu thun, Ihnen eine Uebersicht über meine mikroskopischen Untersuchungen der von Wesselhoeft untersuchten Verreibungen zu geben, die Ihnen ja schon theilweise aus der Allgemeinen Homöopathischen Zeitung bekannt sind, als Ihnen die Mittheilung zu machen, dass ich die *wirkliche* Löslichkeit der fein verriebenen Stoffe in Wasser und Alkohol, wie sie in der vierten Verdünnung erfolgt, entdeckt habe, wofür ich Ihnen heute den Beweis bringen will. — Meine Lösungsversuche habe ich noch nicht auf alle Metalle ausdehnen können, nach meinen bisherigen Untersuchungen unterliegt aber die Löslichkeit sämmtlicher Metalle keinem Zweifel mehr.

Allerdings vermögen Wasser und Alkohol nur höchst geringe Quantitäten davon aufzulösen, es kommt indessen auf die Quantität nicht an, wenn nur die Löslichkeit überhaupt als Thatsache festgestellt ist.

Zuerst kam ich bei der mikroskopischen Untersuchung der Kieselsäure, deren Unlöslichkeit uns Wesselhoeft durch Hinweis auf die grossen Kieselblöcke beweisen will, auf den Gedanken eines Versuchs, den ich auf folgende Weise ausgeführt habe:

Ich untersuchte zunächst die reine Kieselerde, wie sie als weisses Pulver aus einer Lösung des Wasserglases als Präcipitat gewonnen wird, mit destillirtem Wasser zerrührt unter dem Mikroskop.

Ich fand kleinere und grössere Plättchen mit unregelmässigem Umriss bis zu $^1/_{20}$ Mm. Durchmesser, deren Oberfläche zum grössten Theil mit zahlreichen durchsichtigen Körnchen von etwa $^1/_{1500}$ Mm. Grösse besetzt war. Ausserdem befanden sich noch viele Körnchen frei zum Theil in lebhafter Molecularbewegung zwischen den Plättchen.

Die eine Stunde lang in einem Mörser geriebene Kieselsäure zeigte die zerbrochenen Platten, deren Bruchstücke häufig noch an einander hingen, ohne die Körnchen darauf.

Von dieser Verreibung mischte ich 1 Decigramm in einem Glase mit 100 Tropfen Wasser, that die gleiche Quantität Alkohol hinzu und schüttelte öfter längere Zeit kräftig, bis das Glas die Temperatur der Hand angenommen hatte. Am folgenden Tage filtrirte ich die Mischung sorgfältig und brachte einen Tropfen der Lösung auf einen Objectträger, wo derselbe mit einem Deckgläschen bedeckt wurde. Unter dem Mikroskop war trotz sorgfältiger Absuchung in dem Präparate nichts zu entdecken. Nach Erwärmung desselben, bis die Flüssigkeit am Rande des Deckgläschens verdunstet war, zeigte sich derselbe nach innen mit durchsichtigen, muschelförmigen, mit Körnchen bedeckten Krystallen besetzt, in der Mitte fanden sich

Plättchen mit Körnchen bedeckt und einzelnen Körnchen zwischen den Plättchen.

Sie sehen hieraus, meine Herren, dass die Kieselsäure aus der Lösung sich in denselben Formen wieder herauskrystallisirt hat, welche die aus dem Wasserglase präcipitirte Kieselsäure vor der Verreibung gehabt hat, und dass die Annahme, es habe bloss eine Mengung kleiner unsichtbarer Kieselsäuretheilchen mit der Mischung von Wasser und Alkohol stattgefunden, ausgeschlossen ist.

In derselben Weise habe ich ausserdem Lösungen von fein geriebenem präcipitirten Kupfer und von fein zerriebener Holzkohle hergestellt. Aus der durch Erwärmung concentrirteren Lösung schieden sich sowohl Kupfer- als Kohlenkörnchen in lebhafter Molecularbewegung aus, von denen in der filtrirten Lösung unter dem Mikroskope nichts zu entdecken gewesen war.

Es ist mir sogar gelungen, Ihnen die aus einem Tropfen der Lösung durch vollständige Verdunstung der Flüssigkeit ausgeschiedenen Stofftheilchen ohne Mikroskop vor die Augen legen zu können. Sie sehen, meine Herren, dass sich die Verdampfungsrückstände auf den Objectträgern in ihrem Aussehen wesentlich von einander unterscheiden. Sie sehen beim Kupfer eine schwache Trübung mit den muschelartigen Zeichnungen, die den Umfang des Tropfens in den verschiedenen Stadien der Verdunstung bei seiner Verkleinerung andeuten.

Sie sehen ferner die stärkere Trübung durch den Tropfen der Kieselsäurelösung, und wenn Sie weisses Papier unterlegen, die schwärzliche Färbung des Rückstandes der Kohlenlösung.

Noch eine für die Homöopathie hochwichtige Entdeckung von mir kann ich Ihnen heute mittheilen:

Ich habe die filtrirte und unfiltrirte Lösung des fein zerriebenen Kupferpräcipitats mit gleichen Mengen Aetzammoniak behandelt. Sie sehen hier in diesen beiden Glasfläschchen das Resultat: Die unfiltrirte Lösung hat die schöne Färbung des Lapis lazuli angenommen; während die schwach gelbliche Färbung der Kupferlösung sich durchaus nicht verändert hat, obgleich schon mehre Wochen seit der Einwirkung des Reagens verstrichen sind.

Sie sehen in diesen beiden Fläschchen, meine Herren, einen zweiten Beweis für die Unempfindlichkeit von Metalllösung gegen ein ausgezeichnetes Reagens: Das eine Fläschchen enthält die unfiltrirte Lösung der eine Stunde lang fortgesetzten Zerreibung der ersten Decimalverreibung von Ferrum metallicum, das zweite die filtrirte Lösung derselben Verreibung. Beiden Lösungen sind gleiche Mengen der braunen Galläpfeltinctur zugesetzt an demselben Tage, als der Versuch mit der Kupferlösung gemacht wurde. In der filtrirten Lösung sehen Sie die schwache Färbung der Galläpfeltinctur hellbräunlich, durchsichtig, in der unfiltrirten dagegen eine tiefschwarze undurchsichtige Färbung, wie bei der Tinte. Sie haben hier, meine Herren, einen neuen Beweis, dass die auf jenen Platten aus den Lösungen ausgeschiedenen Stoffe wirklich gelöst und nicht bloss fein

vertheilt sich befunden haben, es müsste in diesem Falle wenigstens die Spur einer Färbung durch das Reagens zu entdecken sein.

Es thut mir leid, meine geehrten Herren Collegen, dass ich nicht mein Mikroskop mitgebracht habe, um Ihnen den Vorgang der Ausscheidung dieser Stoffe aus ihren Lösungen zeigen zu können, da Sie ein so reges Interesse für diese Untersuchungen haben, ich habe aber geglaubt, nicht länger die uns kurz zugemessene Zeit beanspruchen zu dürfen. Uebrigens bin ich erbötig, alle Fragen und Einwendungen in Bezug auf meinen heutigen Vortrag Ihnen sogleich zu beantworten.

Bei der auf den Vortrag folgenden Discussion über denselben wurde von einem Mitgliede der Versammlung bezweifelt, dass sich aus einer Lösung ein Körper anders als in Krystallform ausscheiden könne, worauf ich entgegnete, dass selbst leicht lösliche, für gewöhnlich krystallisirte Körper aus Lösungen bei schneller Verdampfung der Flüssigkeit amorph ausgeschieden würden, dass die betreffenden Stoffe selbst in der Natur nur selten als Krystall angetroffen würden, dass die mikroskopische krystallinische Körnchenform die constituirende sei, in welcher sie auch aus chemischen Verbindungen reducirt würden.[1])

Nachdem von anderer Seite hervorgehoben war, dass die Entdeckung der Löslichkeit dieser Stoffe einer weiteren Prüfung bedürfe, damit diese für die Homöopathie äusserst wichtige Thatsache vor aller Augen unzweifelhaft werde, wurde mir von Herrn Dr. Götze aus Hamburg die Frage vorgelegt, ob ich mir getraue, aus einer Lösung mikroskopisch den Stoff zu bestimmen, aus dem sie hergestellt worden sei, wenn dieselbe ebenso gemacht wäre, wie die vorgezeigten.

Ich bejahte diese Frage für von mir schon mikroskopisch untersuchte Stoffe, und Herr Apotheker Otte aus Hamburg erbot sich, mir solche Lösungen zur mikroskopischen Untersuchung zu übersenden. — Herr Dr. Weber aus Duisburg bemerkte, dass, obgleich die Reagentien auf die filtrirte Lösung nicht eingewirkt hätten, doch durch anderweitige chemische Untersuchung der gelöste Stoff möglicher Weise nachgewiesen werden könne, und nahm die beiden Gläschen mit der Lösung von Ferrum und Cuprum zu sich, um eine chemische Untersuchung damit zu veranlassen.

---

[1]) Die Kieselerde, welche nicht selten als sogenannter Bergkrystall gefunden wird, habe ich auch in krystallinischen Blättchen ausgeschieden, was der Versammlung nicht bekannt sein konnte, da die betreffende Nummer der Zeitung noch nicht heraus gegeben war. [Allg. Hom. Zeitung Band 99. Nummer 12. 16. September.]

VI. Mikroskopische Untersuchungen von Verdünnungen aus Verreibungen unbekannter Stoffe.

Erst am 20. Juli 1880, also beinahe nach Jahresfrist erhielt ich von Herrn Apotheker Otte drei Gläschen mit wasserheller Flüssigkeit, 1. 2. 3. bezeichnet, mit folgenden Zeilen zugesendet: „Beifolgend übersende Ihnen die zweiten Decimalverdünnungen der ersten Decimalverreibungen von Substanzen angefertigt, welche Sie schon bearbeitet haben.

Ich habe die Lösungen selbst sehr sorgfältig bereitet, und bitte um Nachricht, wenn Sie mit der mikroskopischen Untersuchung fertig sind."

Die mikroskopischen Untersuchungen waren für mich um so schwieriger, als nach so langer Zeit die mikroskopischen Bilder der allerkleinsten Theilchen, die dabei nur massgebend sein konnten, in ihrer Verschiedenheit bei den verschiedenen Stoffen mir nicht mehr so lebhaft vor Augen standen, zumal da dieselben, wie man sich durch einen Blick auf die Abbildungen überzeugen kann, nur wenig von einander unterschieden.

Ich musste annehmen, dass meine Entscheidung noch vor der bevorstehenden Versammlung des Centralvereins in Cöln erwartet wurde, um einen Bericht darüber in derselben möglich zu machen. Mir war daher die Zeit durch anderweitige Inanspruchnahme derselben zu knapp zugemessen, als dass ich daran hätte denken können, mir die Entscheidung durch Vergleichung mit bekannten Verreibungen zu erleichtern.

Meine Untersuchungsmethode bestand darin, durch theilweise Verdampfung der Lösungen die Stoffe zur Ausscheidung zu bringen. Mit Nr. 3 machte ich den Anfang und bestimmte Silicea, darauf Nr. 2 als Carbo vegetabilis. Bei Nr. 1 war ich zweifelhaft, ob ich Aurum oder Cuprum metallicum vor mir hatte, da mir Controlpräparate fehlten und die Beleuchtung ungünstig war. Ich entschied mich indessen für Cuprum, da ich ein linsenförmiges Körnchen entdeckte und dadurch beeinflusst wurde, dass ich annahm, Herr Otte habe gerade die Stoffe gewählt, welche ich in Hannover vorgezeigt hatte, was bei Silicea und Carbo zutreffend gewesen war.

Herr Otte benachrichtigte mich, dass ich Carbo und Silicea richtig bestimmt und nur bei Nr. 1 mich geirrt habe. Das so bezeichnete Gläschen habe eine Lösung von Aurum metallicum enthalten. Dies thue indessen der unerwarteten Leistung keinen Abbruch, da beide Metalle so ähnlich seien. Uebrigens habe er mir meine Untersuchung nicht leicht gemacht, da er mit der grössten Sorgfalt durch das beste Filtrirpapier achtmal filtrirt habe. In einer Antwort habe

ich ihm die Ursachen meines Irrthums angegeben und mich erboten, drei Lösungen von Aurum metallicum $^{0}1$ von drei Lösungen von Cuprum metallicum $^{0}1$ sicher zu unterscheiden, wenn er mir dieselben ohne Bezeichnung ihres Inhaltes übersenden wolle.

VII. Chemische Untersuchung der filtrirten Lösungen aus Verreibungen von Ferrum und Cuprum metallicum.

Herr Dr. Weber hat die aus Hannover mitgenommenen Verdünnungen in dem chemischen Laboratorium der Kupferhütte in Duisburg untersuchen lassen und mir darüber im September 1880 berichtet:

1) Lösung von Ferrum metallicum mit Galläpfeltinctur.

Es wurde die Flüssigkeit eingedampft, der Zucker direct verbrannt und durch Ausglühen entfernt. Es blieb eine weisse, ein wenig gelblich gefärbte Asche zurück. Daraus wurde durch Zusatz von Salzsäure Eisenchloridlösung gebildet, und diese als solche nachgewiesen durch Ferrocyankalium, wodurch Cyaneisen als Berlinerblau in starker Reaction sich zeigte.

2) Lösung von Cuprum metallicum mit Aetzammoniak.

Dieselbe entwickelte, zumal beim Kochen, einen starken Aetzammoniakgeruch. Ebenso eingedampft, geglüht, mit Aqua destillata aufgelöst, wurde durch Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser der Kupfergehalt durch bräunliche Färbung der vorher wasserhellen Lösung nachgewiesen. Aus einem andern Theil der Lösung wurde durch Zusatz von Rhodankalium Rhodankupfer ausgeschieden. Die Reaction war deutlich, aber schwächer als die vom Eisen. Zugleich wurde mir durch Herrn Dr. Weber von dem Chemiker der Kupferhütte, Herrn H. Daub, der auch die Untersuchung eben benannter Lösungen vorgenommen hatte, mitgetheilt, dass die Löslichkeit von Metallen in Wasser für die Chemie keine vollständig bestrittene Thatsache mehr sei, sondern dass man in zerstreuten Artikeln chemischer Fachschriften schon die Behauptung der Löslichkeit offen ausgesprochen habe.[1])

Ob jedoch in meinen Lösungen das Metall als solches oder in Oxydationsstufen enthalten sei, liesse sich chemisch ungemein schwer nachweisen. Die moleculare Aufschliessung durch intensive Verreibung liesse es als möglich und wahrscheinlich erscheinen, dass unter Mitwirkung von Kohlensäure sich lösliche Oxyde gebildet hätten.

---

[1]) Man sieht hieraus, dass die Wissenschaft wieder einmal in einem langjährigen Irrthum gewesen ist und Hahnemann einmal wieder Recht hat, wie C. Hering sagt.

Ob die Metalle sich als Oxydule oder regulinisch in der Lösung befinden, kann für die Homöopathie gleichgültig sein; schon Wesselhoeft hat indessen die Beobachtung gemacht, die ich bestätigen kann, dass die verriebenen Metalle in Milchzuckerverreibung lange Zeit sich befinden können, ohne ihren Glanz einzubüssen, was beim Kupfer, beim Blei und beim Eisen so leicht geschieht, wenn diese Metalle der feuchten atmosphärischen Luft ausgesetzt sind.

Da durch die chemische Untersuchung die Anwesenheit der Metalle in den filtrirten Lösungen von metallischem Kupfer und metallischem Eisen nachgewiesen ist, nachdem die Lösung verdampft worden war, da ferner die Reagentien sich ohne jede Einwirkung auf die filtrirte Lösung gezeigt hatten, obgleich sie dreizehn Monate hindurch darauf einwirken konnten, wie mir Herr Dr. Weber mitgetheilt hat, während die unfiltrirten Lösungen durch dieselben Reagentien in gleicher Menge zugesetzt sogleich eine ihnen entsprechende tief dunkle Verfärbung erlitten hatten, so ist man zu der Annahme gezwungen, *dass die Stoffatome in diesen Lösungen sich in solchem Aggregatzustande befinden, das heisst soweit auseinander gerückt sind, dass ein Zusammentreten derselben zu den zu chemischen Verbindungen und Reactionen erforderlichen Anordnungen von Molecülen ausgeschlossen ist.*

In ihren Bewegungen freier als die Gase, welche noch *chemischen* Attractionen unterworfen sind, können die so gelösten Stoffe ungehindert durch dieselben *vitalen* Anziehungen folgen, die dann so stark sind, dass schon bestehende anderweitige *pathogenetische* Molecularverbindungen dadurch aufgehoben werden können, wenn jene Stofflösungen so verdünnt werden, dass die Atome sich nicht gegenseitig in ihrer Bewegung hindern. Ich habe mir diese kurze Abschweifung, die der neuesten Auffassung in der Physik und der allgemeinen Pathologie entspricht, erlaubt, um zu zeigen, welch einen tiefen Einblick die vorstehenden Experimente in die Wirkungsweise unserer Hochpotenzen dem unbefangenen Auge gestatten, um dadurch das Vertrauen zu denselben zu befestigen. (Vergl. Ueber Molecularattraction und Molecularrepulsion. B. 98 Nr. 9 der allgem. hom. Zeitung.)

VIII. Physiologische Prüfungen eines Aufgusses von destillirtem Wasser auf Goldstücke.

Es war mir darum zu thun, noch einen Beweis für die Löslichkeit der Metalle in Wasser zu finden, wo jeder Einwand ausgeschlossen war.

Man könnte nämlich nach den bisherigen Experimenten die Behauptung aufstellen, dass in den Lösungen fein verriebene, wegen ihrer Durchsichtigkeit trotz der stärksten Vergrösserungen unsichtbare Theilchen nur suspendirt seien, ohne dass eine wirkliche physische Molecularverbindung stattgefunden habe. Auf die Entgegnung, dass aus diesen Lösungen die Metalle in krystallinischen Körnchen

in messbarer Grösse von mir ausgeschieden seien, könnte man erwidern, dass aus der Faraday'schen Flüssigkeit die Körnchen sogar in Blättchen sich vereinigt hätten, nachdem die Flüssigkeit gekocht sei, wenn auch hier ganz andere Verhältnisse vorliegen. Man könnte einwenden, dass mir bei der Untersuchung der Flüssigkeiten vor der Verdampfung kleine, ungelöste Theilchen entgangen sein könnten, wie es auch Wesselhoeft ergangen sei, wesshalb auch der chemische Beweis nicht entscheidend sein würde, obgleich ich die Ursache von Wesselhoeft's Uebersehen der kleinsten Theilchen angegeben habe. Die Unwirksamkeit der Reagentien auf die Lösungen könnte man darin suchen, dass die geringe Quantität des Stoffes die Verfärbung verhindere, obgleich bei der Anwesenheit von ungelösten Theilchen wenigstens eine schwache Färbung gegenüber der tief dunkelen Verfärbung der unfiltrirten Lösung zu erwarten gewesen wäre. Ich versage mir, die solchen nicht schwer wiegenden Einwürfen entgegenstehenden Beobachtungen dem Leser sämmtlich in Erinnerung zu bringen.

Ganz abgesehen von diesen Thatsachen werden von den Anwälten der Wissenschaft unsere Heilungen mit Hochpotenzen angezweifelt, weil sich die chemische Hypothese über die Grösse der Molecüle nicht damit zu vertragen scheint. Zu *chemischen* Verbindungen ist allerdings eine Vereinigung durch Zusammentreten von Atomen zu Molecülen von einer gewissen Grösse nothwendig; aber noch Niemand hat den Beweis geliefert, dass der *physischen* Theilbarkeit in unendlich kleine Atome dadurch eine Grenze gesetzt ist.

Die Chemiker räumen ein, dass das Quecksilber bei der gewöhnlichen Temperatur verdunstet. Eine solche Verdunstung erfolgt nicht in Intervallen, sondern unausgesetzt, wie die des der trocknen Luft ausgesetzten Wassers, in einem andern Aggregatzustande, als bei der erst bei 360° erfolgenden Verdampfung. In jedem unendlich kleinen Zeitabschnitt einer Secunde müssen daher unendlich kleine, Quecksilbertheilchen entweichen. Nimmt man diese unendlich kleinen, unausgesetzt ausströmenden Quecksilbertheilchen, wie sie nach Jahresfrist ausgestrahlt sind, zusammen, so bilden sie immer nur einen unendlich kleinen Theil, weil die Abnahme des Quecksilber enthaltenden offnen Gefässes an Gewicht nicht nachgewiesen werden kann; und doch vermögen solche unendlich kleine Quecksilbertheilchen in den Quecksilberbergwerken und Spiegelfabriken ebenso gut Vergiftungen hervorzurufen, wie Blei- und Arsenikemanationen.

Wenn hiernach schon Metalltheilchen bei gewöhnlicher Temperatur in die Luft ausstrahlen, und ausserdem destillirtes Wasser fein verriebene Metalle etc. löst, so müssen auch von der Oberfläche grösserer Metallstücke Theilchen durch Wasser gelöst werden, wenn sie auch unwägbar sind, wie jene Quecksilberemanationen.

Obgleich für Chemie und Mikroskopie grosse Schwierigkeiten bestehen, eine solche Lösung nachzuweisen, so muss doch die physiologische Prüfung einer solchen Lösung, bei der die Suspension von kleinen Metalltheilchen vollständig ausgeschlossen ist, für die Frage der wirklichen Lösung den Ausschlag geben. Wenn es ge-

lang, bei einem Prüfer durch solches Wasser der schon bekannten Metallwirkung ähnliche, objective Vergiftungszufälle hervorzubringen, so war der allen Anforderungen der exacten Untersuchungsmethode entsprechende Beweis einer wirklichen Lösung gebracht.

Ich wählte eins der widerstandsfähigsten Metalle, das Gold, welches weder vom Sauerstoff noch von irgend einer Säure nach der Lehre der Chemie angegriffen wird und nur mit freiem Chlor eine lösliche chemische Verbindung eingeht. Wenn also beim Gold eine Lösung von der Oberfläche grösserer Stücke durch destillirtes Wasser nachgewiesen werden konnte, so war eine solche beim Blei schon bekannte auch bei den übrigen Metallen ausser Frage. [1])

Am 29. September 1880 nahm ich 15 Zehnmarkstücke, reinigte sie durch Seifenwasser von allem Schmutz und unterzog sie einer sorgfältigen Abspülung und Abtrocknung, wobei jede Reibung vermieden wurde. Die Goldstücke wurden hierauf in einem Glase mehre Male mit destillirtem Wasser gespült und zuletzt $9^1/_2$ Uhr mit 50 Gramm destillirtem Wasser dauernd übergossen.

Nach 15 Minuten wurde das Glas etwas geschwenkt, ohne dass die Goldstücke dabei aus ihrer Lage kamen, 15 Minuten später noch einmal, worauf ich etwa einen Kaffeelöffel voll in den Mund nahm und nach einigen Secunden verschluckte. Der Geschmack des Wassers war herbe, säuerlich bitter und war mit einem zusammenziehenden Gefühl der ganzen Zunge verbunden.

Nach 10 Minuten: Brennen am weichen Gaumen.

Nach 20 Minuten: Eingenommenheit des Kopfes. Drücken auf beiden Scheitelbeinen. Uebelkeit.

Nach 25 Minuten: Brennen auf der untern Seite der Nasenhöhle, wie beim Schnupfen.

Nach 30 Minuten: Ziehender Schmerz durch die linke Seite des Unterkiefers.

Gegen 11 Uhr: Ziehender Schmerz in der linken Tibia. Drückender Schmerz in der Herzgegend. Ziehender Schmerz im untern Theil des Radius, erst links, dann rechts.

Nachmittag: Gefühl wie nach einem Stosse am untern Theil des linken Schienbeins. Drücken auf dem linken Spann, als sei der Stiefel zu eng und der Fuss geschwollen. (Das Fussgelenk ist vor mehren Jahren durch Fall verrenkt gewesen.)

Das rechte Auge thränt von Mittag bis Abend. (Das Auge hat im Jahre 1879 in Folge einer Lähmung des Nervus facialis der rechten Seite längere Zeit gethränt.)

---

[1]) Für diejenigen Leser, welche mit der Homöopathie nicht vertraut sind, bemerke ich, dass es keinen lächerlicheren Einwurf gegen unsere Arzneimittellehre giebt, als den, dass die darin angegebenen Symptome nicht bei allen Menschen durch physiologische Prüfungen erzielt werden könnten, gerade als wenn es möglich wäre, durch ein Brechmittel bei jedem Menschen Erbrechen zu erregen, oder eine Abführung durch ein Laxans, oder Hypnose durch Fixirung eines glänzenden Knopfs und andere Manipulationen etc. etc.

Bald, nachdem ich von dem Goldwasser genommen hatte, liess ich meine empfindlichste Prüferin, die sich als solche bei den Prüfungen von Chelidonium majus, Aesculus hippocastanum und Silybum marianum (Carduus marianus) bewährt hatte, davon kosten.

Sie verschluckte davon arglos gegen meinen Willen mehr als einen Esslöffel voll, was sie nachher sehr bereut hat, da sie gerade für die Einwirkungen von Metallen sehr empfindlich ist. (Vergl. Beitrag zur physiologischen Einwirkung von Arsenicum album in der homöopathischen Vierteljahrschrift. 10. Band. 1859. Seite 119 bis 127.)

Einmal hat sie wochenlang an den fürchterlichsten Koliken durch Bleivergiftung gelitten, weil sie von der sauer gewordenen Brühe von in einer Blechbüchse schlecht conservirtem Spargel gekostet hatte. Ein drittes Mal ist sie heftig erkrankt gewesen durch den Genuss von in einem kupfernen Kessel gekochten Krabben mit allen Zeichen einer Kupfervergiftung, obgleich andere Personen, die auch von den Krabben gegessen hatten, ohne Beschwerden geblieben waren.

Sie ist jetzt 50 Jahr alt, gut genährt, und leidet nur zur Zeit an einem Hämorrhoidalknoten, der dem Ausbleiben der früherhin reichlichen Menstruation zuzuschreiben ist, ohne Allgemeinbeschwerden, mit Neigung zur Obstruction.

Damit der Leser schnell einen Vergleich mit Goldsymptomen anstellen kann, habe ich die ähnlichen Goldsymptome aus der Arzneimittellehre gegenüber gestellt. [1])

Prüfungssymptome bei F. B.	**Symptome aus der Arzneimittellehre.**
Sogleich nach dem Einnehmen:	
1) Morgens 10 Uhr, 29. September. Geschmack schwach säuerlich, bitterlich, zusammenziehend, brennend ähnlich dem Geschmack des Arseniks.	Zuweilen ein säuerlicher Geschmack auf der Zunge.
2) Brennen und Wundheitsgefühl im Halse.	Stechender Wundheitsschmerz im Halse beim Schlingen.
3) Nach zwei Minuten: Brechwürgen und Erbrechen von Schleim und Galle, bis Mittag noch zweimal wiederholt.	Heben wie zum Brechen.

[1]) Ein Preisrichter hat getadelt, dass ich zu der Prüfung kein reines, sondern legirtes Gold genommen habe. Es ist von mir nicht beabsichtigt gewesen, unsere Arzneimittellehre durch eine Goldprüfung zu bereichern, sondern nur der Versuch, ob destillirtes Wasser in Berührung mit der Oberfläche von Goldstücken davon in kurzer Zeit etwas zu lösen vermöge, wobei es nicht darauf ankam, dass die Goldstücke 10 Procent Kupfer enthalten, da metallisches Kupfer auch in destillirtem Wasser als unlöslich angesehen wird. Das hervorstechende Auftreten von Goldsymptomen trotzdem ist um so mehr Beweis der Lösung von Goldtheilchen in destillirtem Wasser. Uebrigens hat Hahnemann zu seinen Prüfungen auch kein reines, sondern 23karatiges Gold genommen.

4) Nach $^1/_4$ Stunde: Kältegefühl in den Unterschenkeln mit krampfartigem Schmerz in den Waden.	Kälte der Unterschenkel bis an die Kniee.
5) Zitterndes Gefühl dicht über der Herzgrube.	Das Herz scheint beim Gehen zu schüttern, als wenn es los wäre.
6) Ohnmachtsgefühl mit grosser Mattigkeit.	Gefühl von innerer Leere und Schwäche im ganzen Körper.
7) Schwere im Kopf.	Eingenommenheit des Kopfes mit Schwere im Hinterhaupt.
8) Grosser Appetit auf Kaffee, so dass sie eine gebrannte Bohne isst, um denselben zu stillen.	Verlangen nach Kaffee.
9) Plötzlicher heftiger Druckschmerz in der Herzgrube.	Drücken in der Magengegend.
10) Gleich darauf starker Schlag, wie mit einem Hammer unterhalb der linken Brustdrüse, der sich nach einigen Secunden wiederholt.	Zuweilen ein einziger starker Herzschlag.
11) $11^1/_2$ Uhr: Stark aufgetriebene, geröthete Wangen, die linke mehr als die rechte geschwollen. Die brennenden Wangen fühlen sich heiss an.	Gedunsenes, glänzendes Gesicht, wie von Schweiss. Geschwulst einer Backe.
12) Gefühl, als wäre ein fremder Körper im Schlunde.	Ein schmerzhaftes Hinderniss des Schlingens in der linken Seite des Schlundes.
13) Nach dem Mittagessen legt sie sich auf das Sopha, weil sie die Schläfrigkeit nicht überwinden kann, und schläft eine halbe Stunde fest.	Unüberwindlicher Schlaf nach dem Mittagessen.
14) Nach dem Erwachen Erbrechen von etwas Speise.	
15) Zusammenlaufen von süss schmeckendem Wasser im Munde.	Zusammenlaufen angenehm süsslich schmeckenden Speichels.
16) *Der Hämorrhoidalknoten ist ganz zusammengeschrumpft. Die Schmerzen im After sind seit dem Einnehmen nicht wiedergekehrt und Sitzen und Gehen erfolgt ungehindert.	Schmerzhaft geschwollner Afterrand. Scharfe Stiche im After und Mastdarm.

17) Zusammenziehender Schmerz an der inneren Seite der Oberschenkel, so dass die Kniee nicht gehörig gestreckt werden können. — Schmerzhafte Steifigkeit und Lähmigkeit in den Knieen.

18) Der Schlag wie mit einem Hammer wiederholt sich in längeren Absätzen mehre Male. — S. 10.

19) Stechender Schmerz auf der Zunge. — Excoriation der Zunge. (Chlorgold.)

20) Verschwollenheitsgefühl in der Nase, wie beim Schnupfen. — Geschwulst der Nase und Röthe an und unter dem Nasenloch.

21) Geschwulstgefühl an der Oberlippe, die sie nicht über die Zähne herabziehen kann. — Geschwulst der Lippen und der Nase.

22) Schmerz in den Kaumuskeln, wie durch Stoss oder Schlag vom Nachmittag bis Abend. — Schmerzhaftigkeit der Parotis, bei Berührung wie zerquetscht.

23) Bis zum Abend sechsmal reichliche wässrige Stuhlausleerung mit Kneipen in der Nabelgegend. — Ungewöhnlich reichlicher Stuhl Abends. Kolik und dumpfes Kneipen und Schneiden im Bauche mit nachfolgender Bauchauftreibung u. Diarrhoe.

24) Von 5 bis 6 Uhr Kältegefühl im ganzen Körper, hauptsächlich im Rücken. — Anhaltende Kälte am ganzen Körper, besonders der Hände und Füsse.

25) Abends Unruhe und Angst mit Schwermüthigkeit. Es treibt sie noch, obgleich es schon dunkelt, nach dem Friedhof zu gehen, trotz grosser Angegriffenheit. — Unruhe und hastiges Treiben zu körperlicher und geistiger Thätigkeit. Melancholie und Hang zur Einsamkeit.

26) Flimmern vor der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes, als wenn sie über etwas hinweg sehen müsste. — Halbsehen, als wenn die obere Hälfte der Augen mit einem Flor bedeckt wäre.

27) Sie hat wegen Mangel an Appetit vom Abendessen nichts genossen. — Appetitlosigkeit.

28) Erwachen Nachts zwei Uhr mit Trockenheit der Zunge und Unmöglichkeit, den Mund zu schliessen wegen gänzlicher Verstopfung der Nase. — Schwarze Zunge. Gefühl von Nasenverstopfung wie beim Stockschnupfen bei gehörigem Durchgang der Luft.

29) Zusammenschnürungsgefühl in der Gegend, wo das Strumpfband angelegt wird, nach Mitternacht. — Schmerz in den Knieen, als wären sie stark unterbunden.

30) Krampfschmerz in den Waden und Zehen, als würden letztere nach unten gezogen, Nachts im Bett.	Schnelle Beseitigung von tonischen Krämpfen in Fingern und Zehen mittelst Auflegen einer goldenen Uhr durch Dr. Horbach.
31) Am 30. September nach dem Aufstehen: Oedematöse Aufgedunsenheit der etwas heller gefärbten Haut auf den Jochbeinen.	Geschwulst beider Backen früh.
32) Erbrechen des eben genossenen Kaffees.	S. 3.
33) Bis Mittag achtmal wässriger Durchfall mit Kneipen in den Gedärmen.	S. 23.
34) Gegen Mittag Hitze, Röthe und starke Aufgetriebenheit beider Wangen.	S. 11.
35) Schwierigkeit die Kniee zu strecken.	S. 17.
36) Mittags Erbrechen der eben genossenen Fleischsuppe.	S. 14.
37) Zusammenschnürungsgefühl unter den Knieen mit krampfhafter Beugung der Zehen.	S. 29. S. 30.
38) Von Mittag bis Abend vier wässrige Stuhlausleerungen.	S. 23. 33.
39) Abends: Plötzlicher Angstanfall durch Beklemmung in der Herzgrube mit Schweissausbruch.	Starke Brustbeklemmung mit Aengstlichkeit.
40) Gleich darauf heftiger Schmerz im Oberbauch mehr nach rechts mit starker Luftauftreibung im Colon transversum mit Brustbeklemmung und Stechen unter der linken Brustdrüse im Herzen.	Geschwulst im ganzen Oberbauche mit Stichschmerz beim Daraufdrücken. Beengung der Brust mit stumpfen Stichen darin.
41) Es erfolgt mehrmaliges Erbrechen von bitterem Schleim mit Nachgeschmack des Goldwassers, dabei Kältegefühl vor der Brust, im Unterleibe und im Rücken mit Nachlass der Beklemmung.	S. 3. 14. 32. 36. S. 24.
42) Wasseransammeln im Munde von Mittag bis Abend.	S. 15.

43)	Schmerzhafte Luftauftreibung in den Gedärmen mit häufigem Luftaufstossen.	Blähungskolik.
44)	Bittersüsser Geschmack bis 11 Uhr Abends.	S. 15.
45)	In der Nacht öfteres Erwachen durch krampfhaftes Drücken in der Magengegend, Luftaufstossen, Brustbeklemmung und krampfhaften Schmerz in den Waden.	
	1. October.	
46)	Morgens nach dem Aufstehen zweimal hinter einander wässriger Stuhlgang, das erste Mal mit Uebelkeit, beide Male mit gelindem Kneipen im Bauch.	Alle Morgen gelinder Stuhl mit etwas Kneipen.
47)	Häufiges Luftaufstossen.	
48)	Nachmittags Aufwulken der zu Mittag genossenen Fleischsuppe.	S. 36.
49)	Abends im Bett: Schmerzen in den Gedärmen durch Luftauftreibung in denselben.	S. 43.
50)	Gefühl eisiger Kälte am ganzen Körper bei gewöhnlicher Hautwärme.	S. 24.

Sie will nie wieder Goldwasser trinken.

IX. Ueber Wesselhoeft's explanatory remarks concerning triturations.

(The British Journal of Homoeopathy April, 1881. S. 111—117.)

Ich kann es mir nicht versagen, auf Wesselhoeft's erläuternde Bemerkungen in dem erwähnten Journal, in denen er meine Fähigkeit zu mikroskopischen Untersuchungen in Beziehung auf richtige Einstellung und Beleuchtung der Objecte wiederum in Abrede stellt, noch einmal mit kurzen Worten zu entgegnen, und gebe dem Leser die betreffenden Stellen in der Uebersetzung, damit er sich überzeugen kann, dass Wesselhoeft immer noch nicht dazu gelangt ist, meine mikroskopischen Beobachtuungen und Untersuchungen gründlich deutsch zu verstehen. Man braucht gar nicht Mikroskopiker zu sein, um dies einzusehen, und es ist eigentlich überflüssig, wenn

ich darauf aufmerksam mache, dass Mangel an Verständniss der Beobachtung eines Forschers ein richtiges Urtheil darüber ausschliesst.

Wesselhoeft sagt: „Da die Vergleichung der Beobachtungen Dr. Buchmann's mit den meinigen den grössten Theil der in diesem Journal erschienenen Rundschau ausmachte, so möchte ich auf einen wesentlichen Differenzpunkt in unseren Darstellungen hinweisen. Es ist angegeben (Brit. Journ. of Hom. Octobr. p. 333), dass „in Bezug auf Eisen keine erwähnenswerthe Meinungsverschiedenheit existirt".

Ich erlaube mir diese Darstellung zu berichtigen, indem ich auf Dr. Buchmann's Beschreibung der Eisenpartikel hinweise, wonach dieselben vollkommen durchsichtig sein und ein blaues Licht durchscheinen lassen sollen, einerseits, während sie anderseits wieder ganz klar und durchsichtig erscheinen, wie Theilchen von Eis oder Soda. Aehnliche Behauptungen werden von ihm in Bezug auf Gold, Blei, Kupfer und besonders Holzkohle aufgestellt.

Ohne dass ich den Anspruch erhebe, ein gewandter Mikroskopist zu sein, muss ich doch dabei bleiben, dass solche Angaben von dem Mangel an gehöriger Geschicklichkeit in der Behandlung des Mikroskops in Bezug auf Beleuchtung und Einstellung herrühren, woraus ein gänzliches Missverstehen des Gesehenen folgt. Ich wage zu behaupten, dass ich mich hierbei auf unbestrittene Sachverständige stützen kann, wie Mr. Haupt und Prof. J. Edwards Smith. Es folgt daraus, dass, wenn solche Behauptungen Dr. Buchmann's unbegründet sind, seine anderen Schlüsse und Beschreibungen nothwendigerweise an Glaubwürdigkeit verlieren müssen, wie z. B., wo er sagt, dass Kupferkörner, die $^1/_{500}$—$^1/_{1000}$ mm. massen, und die im Niederschlag scharf umschriebene Conturen zeigten, dieses Aussehen in der Verreibung verloren, und dass also unsichtbare Theilchen abgerieben worden sein mussten. Es ist ohne Zweifel, dass einem Beobachter, dessen Art zu sehen oder das Instrument zu handhaben ihn Theilchen von Eisen und Holzkohle als klar durchsichtig wie Eis und Soda erscheinen lässt, kaum das Zutrauen geschenkt werden kann, dass er die Fähigkeit besitzt, Formveränderungen an Theilchen des Niederschlags zu unterscheiden, von denen unsichtbare Partikel abgerieben worden sind. Demnach besteht eine wesentliche Differenz zwischen unseren Darstellungen nicht blos in Bezug auf das Eisen, sondern auch in Bezug auf alle untersuchten Metalle."

Herr Dr. Wesselhoeft hat meine Beschreibung der Eisentheilchen sehr entstellt wiedergegeben, so dass der Leser zu dem Glauben kommen muss, ich habe dieselben nur als vollkommen durchsichtig geschildert. Er sagt kein Wort davon, dass ich dieselben bei durchfallendem Licht als *grau durchscheinend, gestrichelt* und nur die einzeln liegenden Körnchen als vollkommen durchsichtig beschrieben habe. Er erwähnt nicht, dass ich bei auffallendem Licht die Körnchen als mattweiss und die Stückchen bei gewöhnlichem Tageslicht *dem Bleiglanz ähnlich,* bei *auffallenden Sonnenstrahlen weiss durchscheinend* wie Stückchen Eis oder gewöhnliche Soda aussehend geschildert habe. Ich habe kein Wort davon gesagt, dass sie ganz

klar durchsichtig seien, was ich nach Dr. Wesselhoeft behauptet haben soll. Weiss Herr Dr. Wesselhoeft nicht, dass *durchscheinend* etwas anderes ist als *durchsichtig*, und ist gewöhnliche Soda etwa „quite clear", wie Wesselhoeft übersetzt?

Für Herrn Professor Wesselhoeft ist die Durchsichtigkeit eines Metallkörnchens unter dem Mikroskop a priori eine Unmöglichkeit, also muss ich nach seiner Ansicht falsch eingestellt und falsch beleuchtet haben, um so etwas behaupten zu können, also darf man mir weder in diesem Punkte noch meinen anderen Schlüssen und Beschreibungen Glauben schenken.

Wenn Herr Professor Wesselhoeft sich nur entschliessen könnte, einen Blick durch eine Brille zu thun, deren Gläser einfach mit Blattgold belegt sind, so würde er sein Phantasiegebilde zerrinnen und damit sich gezwungen sehen, seine Beschuldigungen in Entschuldigungen zu verwandeln.

Ich brauche dem Leser nur Wesselhoeft's mikroskopische Untersuchungen der Eisenverreibungen vorzuführen, um ihn erkennen zu lassen, mit welcher Oberflächlichkeit er dieselben betrieben hat, so dass es kein Wunder ist, wenn ihm die Durchsichtigkeit der Eisenkörnchen entgangen ist.

1) Er sagt, dass er Eisen nach verschiedenen Richtungen untersucht hat, ohne anzugeben, nach welchen und auf welche Weise.

2) Es soll fast dieselben Eigenschaften wie das Gold haben, ohne dass er einen anderen Unterschied angiebt als den, dass es vielleicht etwas mehr brüchig als Gold sei.

3) Es soll wegen seines geringeren Metallglanzes als der des Goldes und wegen seines grösseren als der des Bleies nicht leicht aufzufinden sein, obgleich er angiebt, dass die Eisentheilchen im Milchzucker ungetrübten Metallglanz besitzen.

4) Die Eisentheilchen sollen sich in drei Verreibungen an Gestalt und Grösse durchaus nicht verändern, es fehlt jedoch der Beweis dafür.

Das ist Alles, was Wesselhoeft von seiner ersten mikroskopischen Untersuchung der Eisenverreibungen zu sagen weiss. Anstatt einer Beschreibung, aus der sich der Leser in Gedanken ein Bild des Gesehenen herstellen kann, hat uns Dr. Wesselhoeft nur unmotivirte Urtheile ohne Angabe der Herstellungsweise der Präparate, der angewendeten Vergrösserung und der Beleuchtungsweise gegeben, und dennoch die Dreistigkeit gehabt, auf Grund oberflächlicher Untersuchungen meist dazu unbrauchbarer Präparate, nach dem eigenen Eingeständnisse leichtfertiger Untersuchung (Blei, Quecksilber, Kieselerde), ohne Verständniss für meine Beschreibung des Gesehenen, indem er Untersuchungen bei durchfallendem Licht für solche bei auffallendem Licht genommen hat, mit Entstellung von mir gebrauchter Ausdrücke, mir ein gänzliches Missverstehen des Gesehenen wegen seiner vorgefassten Meinung, dass Metalltheilchen nicht durchsichtig sein können, vorzuwerfen, obgleich sich Jeder ohne Mikroskop von dem Gegentheil überzeugen kann.

Noch einen Abschnitt aus Dr. Wesselhoeft's erklärenden Bemerkungen sehe ich mich veranlasst, in der Uebersetzung wieder zu geben: Wesselhoeft schreibt: „Das einzige Argument, welches mit einiger Kraft gegen meine Theorie der letzten mechanischen Theilbarkeit der Materie (nach Dr. Wesselhoeft durchschnittlich bis zu $^1/_{3000}$ Millimeter in den untersuchten Verreibungen, Ref.) vorgebracht ist, ist dies, dass bei der Verreibung ein Loslösen unsichtbarer Molecüle von sichtbaren Theilchen eintreten soll."

„Dr. Buchmann scheint der einzige zu sein, welcher einen sichtbaren Beweis für dieses Abreiben von Molecülen hat, denn er erhebt den Anspruch, das Moleculargefüge von Gold, Kupfer etc. zerlegt und begrenzt gesehen zu haben. Ich bedauere sehr, dass solche Behauptungen stark dazu angethan sind, seine sonstigen fleissigen Forschungen zu entkräften." Es ist gut, dass Herr Dr. Wesselhoeft diesen Punkt noch einmal zur Sprache gebracht hat, damit wir uns gründlich darüber verständigen können. Mir thut es leid, constatiren zu müssen, dass Dr. Wesselhoeft einmal wieder meine Beschreibung des Gefüges gänzlich falsch aufgefasst hat. Ich sollte denken, das Herauslesen eines sichtbaren Gefüges aus unsichtbaren, dasselbe bildenden Molecülen hätte Herrn Dr. Wesselhoeft stutzig gemacht, ob er wohl richtig meine Worte aufgefasst habe, bevor er mir solchen Unsinn zutraut. Er braucht nur einen Blick auf meine Abbildungen zu werfen, wo er das Gefüge deutlich gezeichnet sieht, aus ganz ähnlichen Körnchen bestehend, wie sie einzeln daneben abgezeichnet sind, aus Körnchen, deren Durchsichtigkeit Wesselhoeft entgangen ist, weil er keine genügende Beleuchtung bei durchfallendem Licht angewendet oder weil er sie wegen ihrer Durchsichtigkeit für Milchzuckertheilchen gehalten hat, obgleich man sie in lebhafter Molecularbewegung sehen kann, was ja Wesselhoeft als Kriterium für Metalltheilchen zugegeben hat und als einen Vorzug meiner Präparirmethode rühmt.

Der Leser wird sich erinnern, dass ich durch meine Untersuchungen des Bodensatzes aus einer vollständig geklärten Lösung der Witte'schen Goldverreibungen den „sichtbaren" Beweis für dieses Abreiben von Molecülen gebracht habe. Die weit kleineren durch Phosphoräther präcipitirten Goldkörnchen, als diejenigen, welche Wesselhoeft als Grenze der mechanischen Theilbarkeit durch Verreibungen ansieht, haben, nachdem sie erst mit Alkohol und dann mit Wasser gewaschen und mit Milchzucker gerieben sind, in der Auflösung nach Entfernung der noch vorhandenen Körnchen nachträglich einen Bodensatz ergeben, der bei durchfallendem Licht und 1200facher Vergrösserung nur eine violette Trübung erkennen lässt. Die über dem Bodensatz stehende Flüssigkeit ist jetzt bei ruhigem Stehen in einem offenen Glase, nachdem längere Zeit als ein halbes Jahr verflossen ist, immer noch vollständig durchsichtig und schön amethystfarbig.

Diese schöne Färbung der Lösung nach der Verreibung, *nachdem vor der Verreibung die Körnchen gründlich gewaschen sind,*